

1. NC, CNC VE DNC TAKIM TEZGAHLARI

1.1. NC-Takım Tezgahlarının Tanımı ve Önemi

NC'nin anlamı nümerik kontroldür. Bu demek oluyor ki bir NC tezgahı “sayılarla” (Nümerik) yönetilir veya kumanda edilir. Program kumandası böylelikle ne şablon, ne eğri cetveli ne de kontak pimleriyle yapılır. Tüm gerekli bilgiler kumandaya sayılar ve harfler biçiminde girilir.

Bu amaçla iş parçasının tüm işlemleri önceden planlanmış ve adımlara ayrılmış olmalıdır. İşlem sırası (Programın hazırlanması) NC-Tezgahlarında makine üzerinde değil, iş hazırlamada uygun bir programlama yerinde yapılır Bitmiş NC programlama makineye bir delikli şerit biçiminde yüklenir.

Bir NC- Tezgahının özelliği, delikli şerit okuyucusu olmasıdır. Bunun vasıtasıyla veri girişi cümle veya adım şeklinde gerçekleşir. Bunun anlamı delikli şerit okuyucu bir işlem adımı (Program Cümlesi) için tesis edilmiş kumanda tarafından işlenerek sonuç olarak anahtarlama ve iş hareketine dönüştürülür. Her işlem adımından sonra bir sonraki program cümlesi okunur ve işlenir. Bu işlem kumandanın, delikli şeritte program sonu bilgisini okuyana dek devam eder.

Bir sonraki parça üretilmeden önce okuyucudaki delikli şerit ya geri sarılmalıdır, yada sonsuz delikli şeritlerle program başına getirilmelidir. Bir program değişikliği gerektiğinde NC tezgahlarında delikli şeridin yeniden zımbalanması gerekir. Bu işlem doğrudan makine üzerinde değil, harici bir programlama yerinde yapılır.

A- NC Tezgahlarında İş Adımları

1. Resim okuma



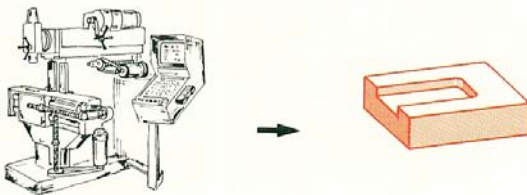
2. Programlama



3. Programı kumandaya girme



4. parçanın üretimi



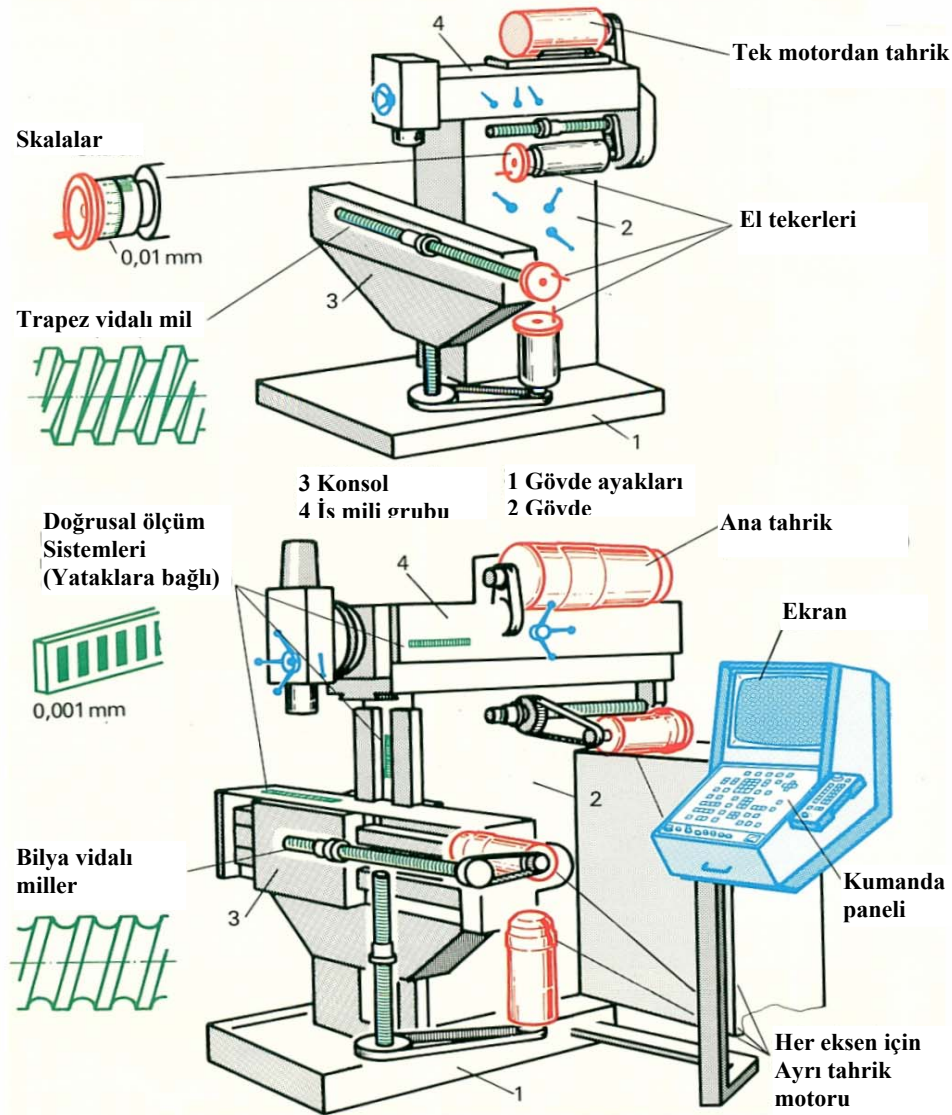
- * Önceden planlanır ve yazılır.
- * Harf ve sayılarla kodlanır.
- * Kumandaya girilir.
- * Bağımsız olarak tezgah tarafından uygulanır.

B- NC - Kumandalı Tezgahların Avantajları

Üretimin otomatik olmasıyla;

- * Ürün daha ucuza üretilir.
- * Değişmeyen işlem kalitesi elde edilir.
- * Daha kısa süreli üretim olur,
- * Geliştirme imkanları vardır ,(Örn. otomatik takım değiştirme).
- * Çok zor profilli hatlar rahat işlenir,
- * Bir kez hazırlanmış programlar hafızalanabilir.

1.2. CNC- Takım Tezgahlarının Tanımı ve Önemi



NC-Tezgahların geliştirilmesi sonucunda CNC-Tezgahları (1970' lerin başında) ortaya çıkmıştır. CNC; Computerized Numerical Controll cümlesinin kısaltılmasıdır. Bu tezgahlar NC tezgahların aksine girilen verilerle hesaplamalar yapıp , makineyi kumanda eden bir serbest programlanabilir mikro bilgisayarla donatılmıştır. Böylelikle CNC-Tezgahında üretim farklı bir teknik olmayıp, sadece farklı bir program kumandasıdır. Bu da mikro bilgisayarın ve işletim software' in ortak çalışmasıyla gerçekleşir.

(Kumanda= Hardware + software)

Bir CNC-Tezgahının dış özellikleri program görüntüsü için ekran ve program girişi veya değişikliği için klavyedir. Diğer bir tipik özellik program belleğidir. Bu birden fazla CNC programı için elverişlidir. İlk işlem gerçekleşmeden önce tüm program girilir. Bir çok CNC - Kumandalarında program adımları girişi diyalog şeklinde gerçekleşir. Bu esnada kumanda programlayıcıdan bir program adımı için gerekli verilerin girilmesini ister.

Çoğu zaman CNC -Tezgahında işlemden önce program kontrolü için ekranda programın grafik simülasyon imkanı da sunulmuştur. Yüksek esneklik nedeniyle karmaşık parçalarda adet sayısı fazla ise CNC - Freze tezgahının kullanılması ekonomik olmaktadır.

1.3 CNC-Takım Tezgahlarının Yapısal Özellikleri

Klasik takım tezgahlarına göre CNC tezgah bir dizi özelliklere sahiptir.

- * İş talimatlarının girilmesi için kullanma alanı
- * Komutların işlenmesi için elektronik kumanda
- * Elektronik ayarlanan ana tahrik
- * Her işlem eksenini için elektronik ayarlanan ilerleme motorları
- * Her işlem eksenini için elektronik ölçme sistemleri
- * Özel tahrik milleri ve kayıtlar

CNC -Takım tezgahının kalbi yüksek performanslı bir mikro bilgisayardır. Bu bilgisayar birden fazla geniş kapsamlı işlem programlarını hafızalayabilmek için bir bellekle donatılmıştır. Uygulamada sık sık karşılaşılan iş akışları (iş döngüleri) . Örneğin : Diş açma , cep frezeleme vb.Sabit programlanmış olup, gerektiğinde çağrılabilir.

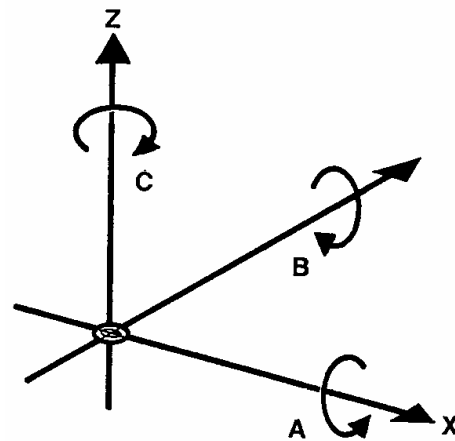
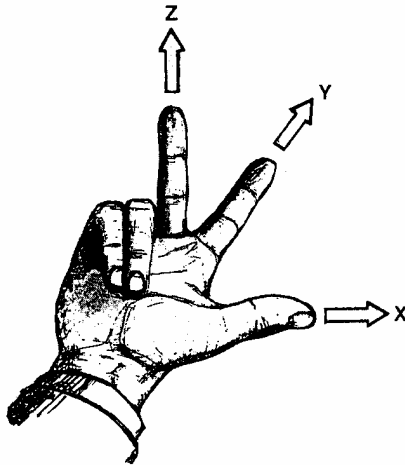
Çoğu zaman ekran diyalogunda bir kullanıcı rehberi vardır. Hazırlanan programlar kısmen işlem akışı ; grafik simüle edilerek ekrandan kontrol edilebilir. Makina üzerinde kızak konumlaması için el tekeri aramak boşunadır; kullanım bir kumanda tablasında sembollerle tanımlanmış tuşlarla gerçekleşir. Kızakların elle çalışmada hassas hareket ettirilebilmesi için bazen bir “elektronik el tekeri” kullanılır. Bu el tekeri her ayar da 1/1000 veya 1/100 mm’ lerde konumlanmanın mümkün olduğu bir kilitlemeye sahiptir.

CNC-Tezgahlarında harici belleklerin, delikli kart okuyucuların ve bilgisayarların bağlanması için bağlantı uçları (Ara portlar) mevcuttur.

2. CNC- FREZE TEZGAHLARINDA KOORDİNAT SİSTEMLERİ

Bir CNC- Tezgahında bir iş parçasını işleyebilmek için işlem yönleri bir koordinat sistemine oturtulur (yerleştirilir).

2.1. Dik Açılı Koordinat Sistemi

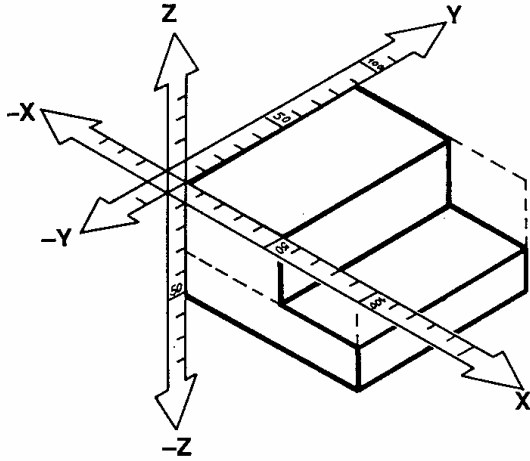


Dik açılı koordinat sistemi yardımıyla bir cismin her noktası X, Y, Z eksenlerinin sayısal değerleri bildirilmek suretiyle kesin belirlenebilir . X, Y, Z eksenlerinin yönü resimde belirtilmemişse eksenler DIN 406 T3’e göre A, B ve C ile tanımlanır. Gerektiğinde seçilen takım tezgahının eksenlerine göre işlem yapılabilir.

Takım tezgahlarında koordinat eksenleri ve hareket yönleri normlaştırılmıştır. Koordinat eksenlerinin yönü takım tezgahının ana hareket eksenlerine eşittir. Kolaylık için sağ el kuralı uygulanabilir. Parmaklar X, Y, Z eksenlerinin pozitif yönlerini gösterir .

Ders notlarında üç eksenli koordinat sistemleri ile çalışılacaktır. Üç eksenli koordinat sistemlerinde X, Y ve Z eksenleri vardır.

Makine ve Takım Hareketleri.

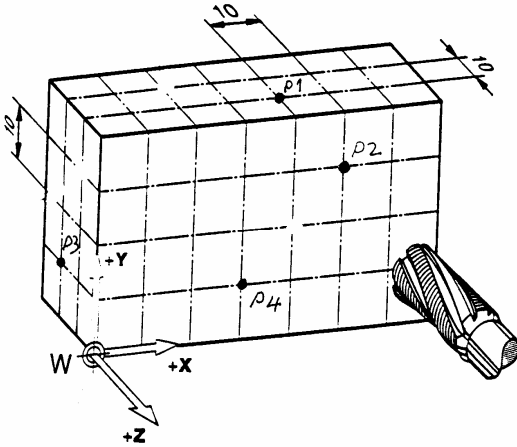


“X”, “Y” ve “Z” eksenleri olan koordinat sistemi, iş parçasına bağlıdır, programlama, sanki sadece takım hareket ediyormuş gibi yapılır.

2.2 Dik Açılı Koordinat Sisteminde Noktaların Belirlenmesi

Dik açılı koordinat sisteminde bir cismin her noktası; X, Y ve Z koordinat eksenlerinin sayısal değerleri bildirilmek suretiyle kesin tanımlanabilir. X, Y ve Z tanımlanmamışsa o zaman A, B, C olarak yazılır. Gerektiğinde bir nokta kutup koordinatları ile de belirlenebilir.

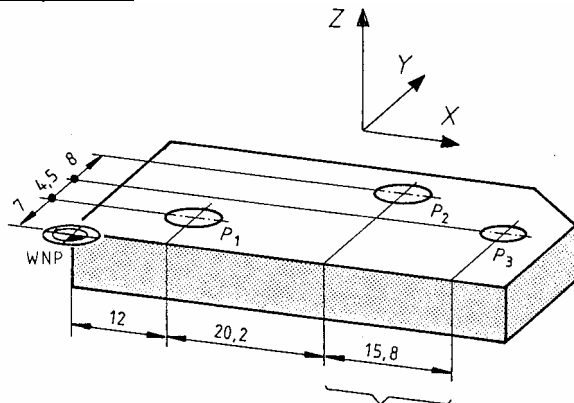
Örnek: Resme göre noktaların koordinatlarının belirlenmesi



Nokta	X	Y	Z
P1	+40	+40	-10
P2	+50	+30	0
P3	0	+10	-20
P4	+30	+10	0

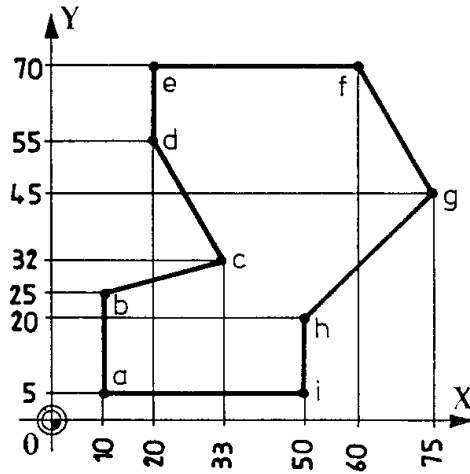
W=İş parçası sıfır noktası

Alıştırma :



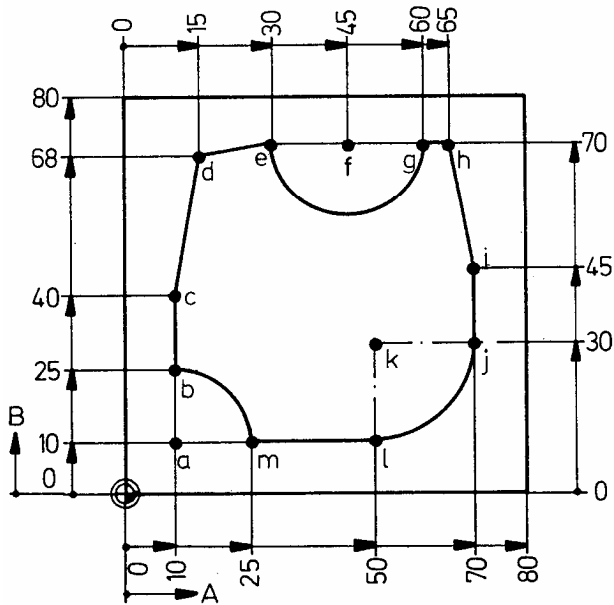
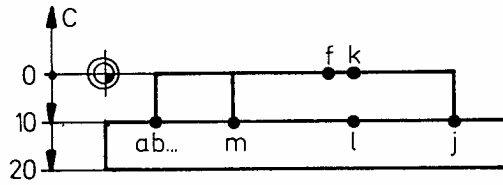
Alıştırma :

Resme göre noktaların koordinatlarının belirlenmesi



P	X	Y
a		
b		
c		
d		
e		
f		
g		
h		
i		

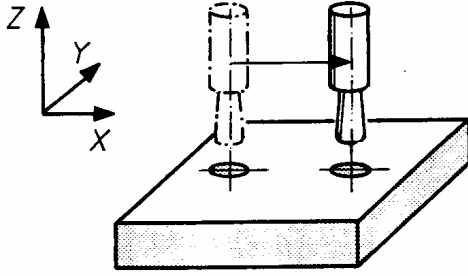
Alıştırma:



3. CNC- KUMANDA TİPLERİ

Takım ve iş parçasının birbirlerine karşı hareketi CNC- Tezgahlarında merkezin görevidir. Bu hareket yöntemi farklı bilgileri içerir. Hareketin koordinat eksenlerinde olması gerekir. Bunların değeri kumandaya girilir. Hesaplayıcı bu değerleri sonuçlandırır. CNC-Tezgahlarında kumanda tipleri nokta, doğru ve yörünge kumandası olmak üzere üçe ayrılır.

3.1. Nokta Kumandası

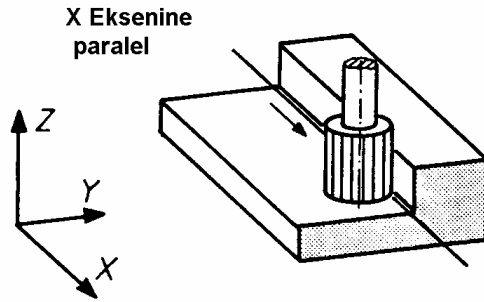


**Nokta kumandası
ile zımbalama**

Nokta kumandasıyla bir işlem akışının her noktasına hızlı veya yavaş ilerlemede gidilebilir. Hareket yolları aynı anda veya arka arkaya kat edilebilir.

Nokta kumandasıyla; nokta kaynak makinesi, perçin makinesi, matkap tezgahı veya presler donatılabilir.

3.2. Yol (Doğru) Kumandası



**Bir doğru kumandası ile
iş frezeleme**

Doğru kumandasında sadece bir eksen kumanda edilir. Bu nedenle ilerleme hareketi sadece doğru ve eksene paralel yörüngelerde yapılabilir. Resimlerde X eksenine paralel frezeleme görülüyor.

Doğru kumandası; freze tezgahında, torna tezgahında (basit parçalar için) montaj tekniğinde kullanılır.

3.3. Yörünge Kumandası

Yörünge kumandasıyla her türlü takım yolu işlenebilir. Bunun için en az iki tahrik ekseninin ilerleme hareketi birbiriyle uyum içerisinde olmalıdır (X-Y ve Z-X veya Y-Z düzlemleri).

Freze tezgahı istenilen yörüngeyi işleyebilmesi için 2-D ve 2 ½ -D- yörünge kumandasında olmalıdır.

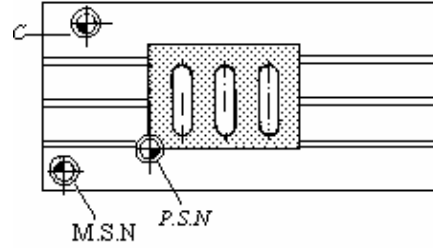
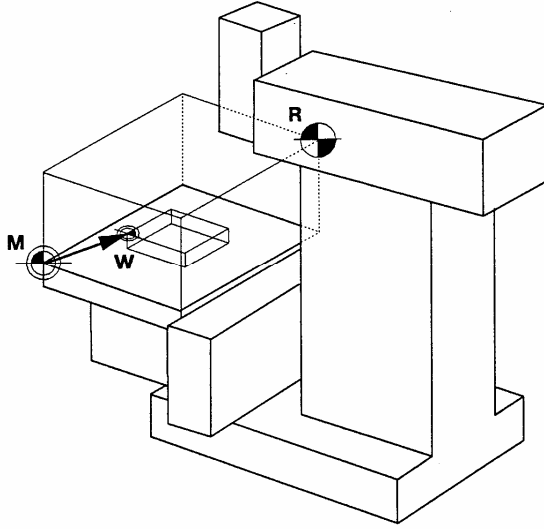
Freze tezgahında istenildiği kadar konturun üretilebilmesi için tezgah 3-D kumandasında olmalıdır.

Bunun yanında 4-D ve 5-D kumandaları da mevcuttur.

Hemen hemen tüm CNC- Takım tezgahları; yörünge kumandasıyla donatılmıştır.

Yörünge kontrolüyle eksene paralel olmayan bir doğru üzerinde herhangi bir noktaya gidebilmek için kumandanın bir ara değerleri bulmaya ihtiyacı vardır. Bu bir hesaplayıcıyla olur ve yol boyunca doğruların X:Y oranına uyulmasını sağlar. Ayrıca ilerleme motorları için hız ayarı da, hesaplanan yol sinyalleriyle yapılır.

4.CNC- FREZE TEZGAHLARINDA SIFIR NOKTALARI VE REFERANS NOKTALARI



X, Y, Z koordinatlarının başladığı sıfır noktasında koordinat sisteminin iş parçası üzerindeki konumu belirlenir.

4.1. İş Parçası Sıfır Noktası

P.S.N. W; İş parçası sıfır noktası

Programlayıcı tarafından serbest seçilir. Örneğin; parçanın köşesinde ve eksen çizgisi üzerinde olabilir.

Genellikle simetri parçalarda simetri eksenine konur. Mümkün olduğunca artı değeri verecek yere konmalıdır.

4.2. Makine Sıfır Noktası

M.S.N.. M; Makine sıfır noktası

Makine üretilirken üretici firma tarafından belirlenen noktadır.

4.3. Referans Noktası

R = Referans noktası

Artımsal ölçme sistemi ile çalışan makinelerde makine kızakları makine sıfır noktasına getirilmeli. Ancak birçok CNC-Tezgahında makine sıfır noktasına gitmek mümkün değildir. Bunun yerine koordinatlarına girilebilecek yedek bir referans noktası belirlenir. Tezgah çalıştırıldığında önce bu noktaya gidilmek zorundadır.

4.4. Program Sıfır Noktası

C = Program sıfır noktası

Program sıfır noktası programın başlangıç noktasıdır. Bu nokta parçanın dışındadır. Parça veya takım değiştirilmesinde kullanılır.

Bir parça birden fazla düzlemde işlenecekse veya tezgah tablasında birden çok parça var iken birden fazla sıfır noktası kullanılır.

Sıfır noktası pozisyonu değiştirilebilir. Bu tür bir değiştirmeye “Sıfır noktası kaydırması” denir. Sıfır noktası kaydırılınca tüm komutlar sıfır noktasına bağlıdır.

Parça sıfır noktası değerleri (X, Y, Z) hafızaya kaydedilebilir ve G54 ve G59 komutlarıyla çağırılabilir.

Bu değerler tezgah kapatılsa dahi hafızada kalır. Sıfır noktasının kaydırılmasının iptali G52 ile yapılabilir ve takımın o andaki pozisyonu sıfır noktası olarak kullanılabilir.

5. EL İLE CNC- PROGRAMLARININ HAZIRLANMASI

5.1 Program Yapısı

Geometrik bilgiler takım hareketlerinin türünü kapsar; örneğin hızlı ilerleme, bir doğru veya yay üzerinde hareket etme.

Teknolojik bilgiler; örneğin, ilerleme ve kesme hızı ya da devir sayısı hakkında bilgi verir.

Anahtarlama fonksiyonları arasında; örneğin ana milinin dönüş yönü, kullanılan takımla takım değiştirme, soğutma sıvısı açık, kapalı ve program sonu yer alır.

5.2 Cümle Yapısı

Cümle münferit kelimelerden oluşur (Örneğin G00 , X30, S1000), bu arada kelime bir adres harfi (Örneğin F) ve bir rakam dizisinden (Örneğin 1000) ibarettir.

Bir cümle, birden fazla kelimeden oluşabilir ve uzunluğu değişebilir. Sıralama, programlama dilinde belirlenmiştir.

Program cümlesinde kelimelerin sırası:								
N	G	X	Y	Z	F	S	T	M

Cümledeki ilk kelime, cümle numarasının kelimesidir (N).

Bu kelimeyi, geometrik bilgileri içeren kelimeler takip eder (G, X, Y, Z).

Ayrıca, teknik bilgiler de sıralanabilir (F; S; T; M).

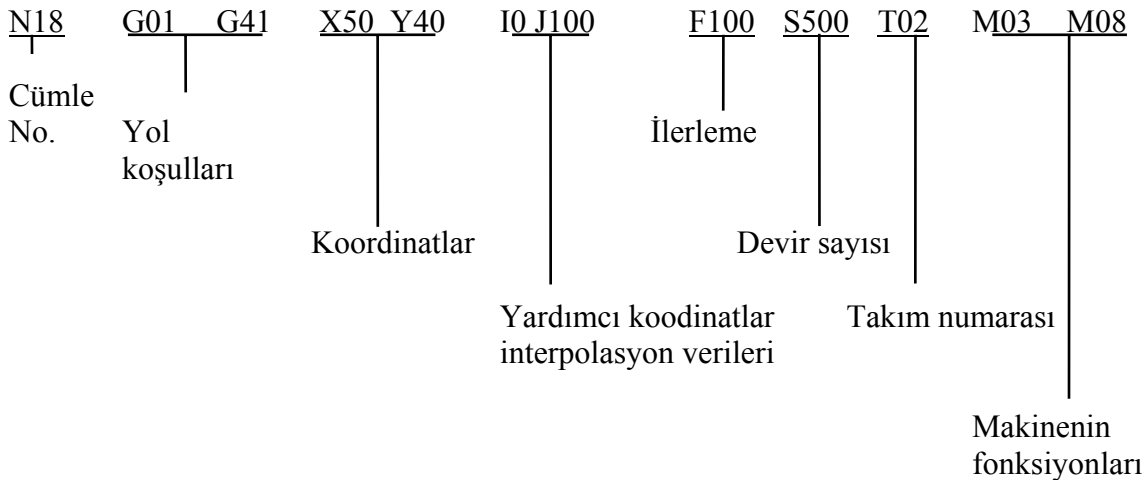
Çoğu komutlar, takip eden cümleler için de geçerlidir, bunun anlamı, komut bir başka komut ile geçersiz kılınmalıdır. Bu sayede, program cümleleri daha düzenli olur.

Bir program, birden çok program cümlesinden oluşur. Şekli ve sırası istenilen işleme göre, programlayıcı tarafından belirlenir.

Toplu Yapı:

- Program başlangıcı program numarasıdır.
- Birinci program cümlesi, işlem düzleminin seçimi için G fonksiyonu içermelidir .
- Programın ilk cümlelerinde, iş parçası sıfır noktasının aktive edilmesi ve takımın çağırılması bulunmalıdır.
- Bunu başlangıç noktasına gidiş ve programın ilk cümleleri takip eder.
- Program sonu, “M30” komutunu içeren son cümledir.

DIN 66025’e göre bir program cümlesinde kelimelerin sıralaması şu şekilde belirtilmiştir.

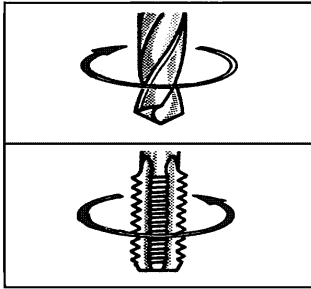


5.3 Cümle Formatı

Elle CNC- Programın kumandaya yüklenmesinde kelimelerin sıralaması önemli değildir. Elle program hazırlamada genellikle matbu listeler kullanılır. Buna göre anahtar sayılar ve koordinat bilgileri sadece eklenir.

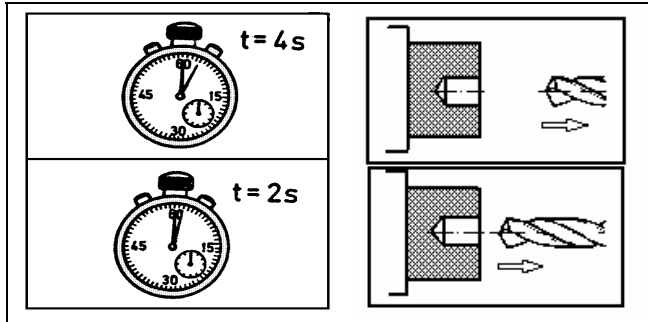
Program Yaprağı			
İş parçası/Biçim		Sayfa:	Program No:
Düşünceler	N	G	Yol ve anahtarlama bilgileri
İşlem düzlemi dikey	1		
Hafızalanan sıfır noktası kaydırması.	2		
Devir sayısı, takım, değiştirme şekli	3		
Hızlı il.de poz.gidilir, dönme yönü sağ	4		
İlerlemede işleme vs.	5		
G1 modal etkili	6		
Hızlı ilerlemede geri	7		
G54'ün silinmesi, program. sonu	8		

5.4. Önemli M-Fonksiyonları

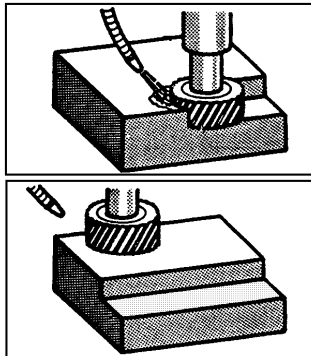


M3 = İş milinin (Freze çakısının) saat yönünde dönüşü

M4 = İş milinin saatin tersi yönünde dönüşü



M6=Otomatik pozisyonda takım değiştirme
M66 = Elle takım değiştirme (Değiştirme süresi operatöre bağlıdır).



M7 = 2 numaralı soğutma sıvısını aç

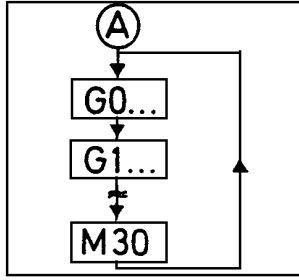
M8 = 1 numaralı soğutma sıvısını aç

M9 = Soğutma sıvısını kapat

M13 = İş mili dönüşü sağa + soğutma sıvısını aç. M3 ve M8'in birleştirilmesi.

M14 = İş mili dönüşü sağa + soğutma sıvısını aç. M4 ve M8'in birleştirilmesi.

M3, M4, M7, M8, M13 ve M14 fonksiyonları takım değişiminden sonra tekrar etkili olur.

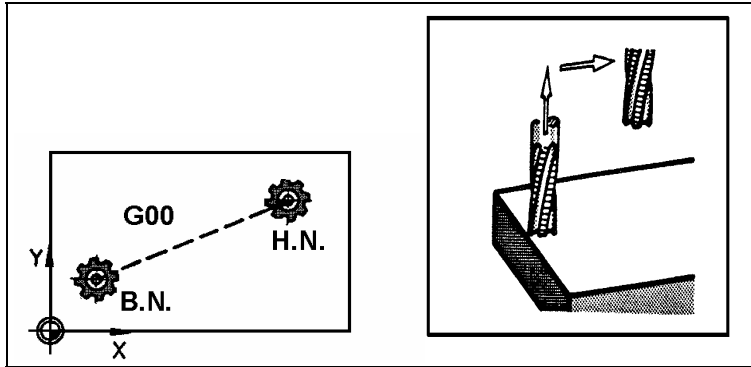


M0 = Program stop
M30 = Program sonu

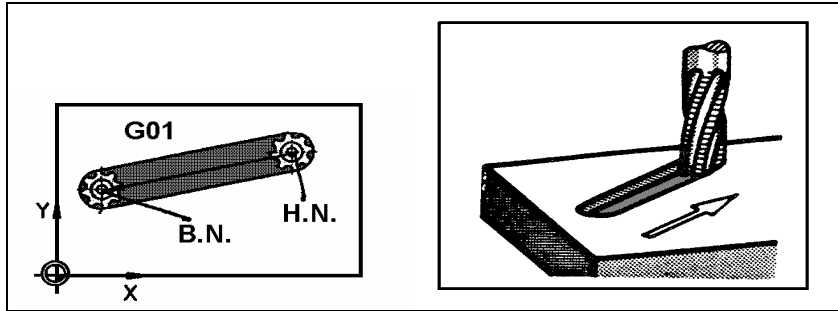
DİKKAT:

- Kumandaya göre farklılık gösterebilir.
- Diğer M- fonksiyonları kitabın sonunda belirtilmiştir.

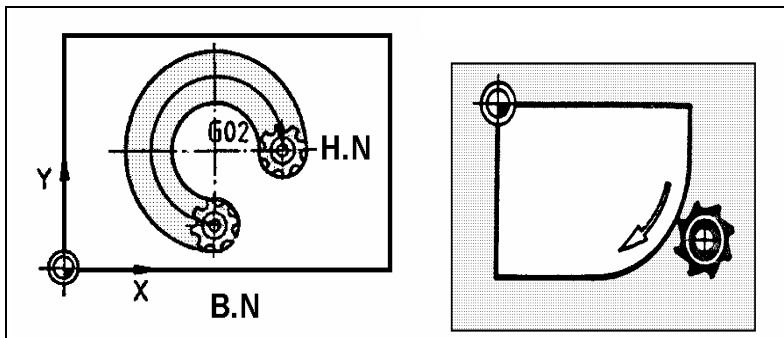
5.5. Önemli Yol Koşullarının Anlamı (G – Fonksiyonları)



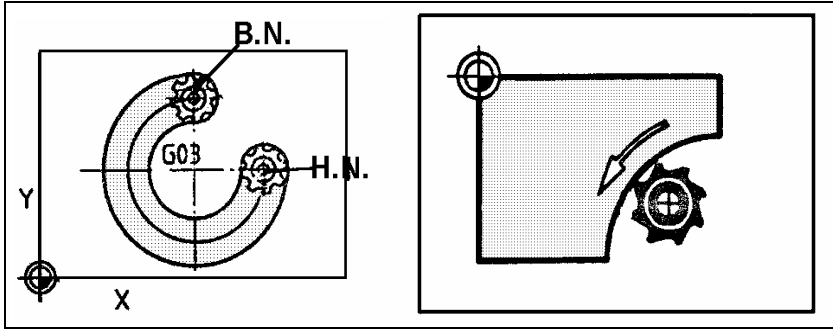
G0 = Hızlı ilerleme
Kesici programlanan başlama noktasından programlanan hedef noktasına hızlı ilerleme ile hareket eder.



G01 = Doğrusal hareket
Başlangıç noktasından hedef noktasına programlanan ilerleme ile gidiliyor.



G02 = Saat yönünde dairesel hareket (interpolasyon)
Takım programlanan ilerleme ile saat yönünde dairesel hareket yaparak hedef noktasına ulaşır.



G03 = Saatin ters yönünde dairesel hareket

Takımın programlanan ilerleme ile saatin tersi yönünde dairesel hareket yaparak hedef noktasına ulaşır.

G90 = Mutlak ölçülendirme

Hedef koordinatları iş parçası sıfır noktasına bağlı olarak programlanır.

G91 = Artımsal ölçülendirme

Hedef koordinatları takımın en son kaldığı noktaya bağlı olarak programlanır.

Dikkat:

- Önemli yol koşulları (Döngüleri) burada kısa olarak açıklanmıştır. İlerde ki konularda program yazılırken bu döngüler daha geniş olarak açıklanacaktır.
- Diğer yol koşulları kitabın arkasında açıklanmıştır.

5.6 İşlem Düzlemleri

Freze tezgahlarında üç işlem düzlemi mevcuttur.

X-Y Düzlemi, X-Z Düzlemi, Y-Z Düzlemi.

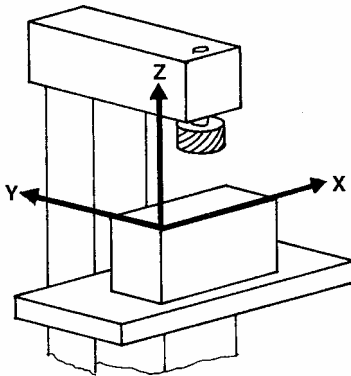
Çoğu freze tezgahları öyle donatılabilir ki X-Z düzlemi ve Y-Z düzlemi normal bağlamada işlenebilir. Bu durumda kumandaya bununla ilgili işlem düzlemini (İnterpolasyon düzlemini) bildirmek gerekir.

İşlem düzlemleri seçimi için ilgili anahtar sözcükler şunlardır.

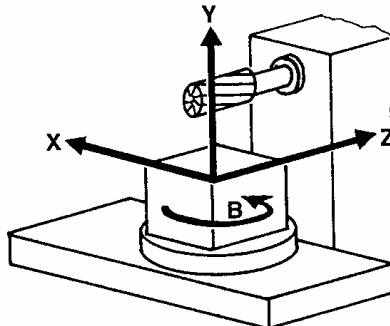
- Bu gruptan sadece birisi aktif olur.

İşlem düzlemleri	Takım eksen	Çalışma düzlemi
G17	Z	X-Y
G18	Y	X-Z
G19	X	Y-Z

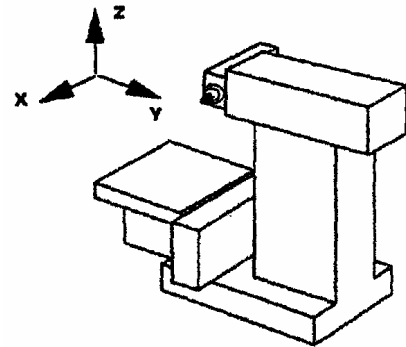
G17



G18



G19



5.7 Kesme Hızı ve Devir Sayısı

Freze tezgahlarında ilerleme normalde mm/dk. cinsinden bildirilir.

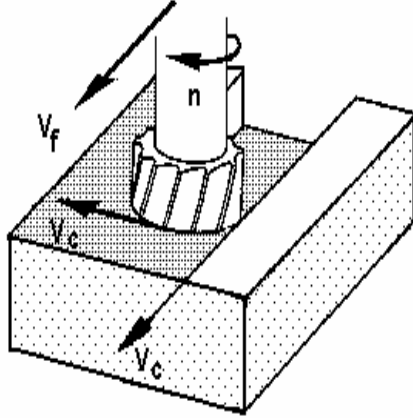
Çapları belli takımlar kullanıldığından dev./dk. olarak da programlanabilir.

Freze tezgahlarında açma durumu: G94 G97

Cümle formatı, freze tezgahlarında talaş kaldırma verileri:

N..... G94 G97 F..... S.....

G94 ve G97 kumandanın açma durumu olduğundan bunlar programlanmaz. Sadece ilerleme F ve mil devir sayısı S yeterlidir. İlerleme ve devir sayısı talaş kaldırma formülünü tanımlar.



$$\text{Dönme sayısı (S): } n = \frac{V_c \cdot 1000}{d \cdot \Pi}$$

d = mm

$\Pi = 3,14$

$V_c = \text{m/dk}$

İlerleme Hızı (F): $V_f = n \cdot f_z \cdot z$

$V_f = \text{mm/dk}$

$f_z = \text{her diş için mm. cinsinden ilerleme}$

$n = 1/\text{dk.}$

$z = \text{Takımın kesici ağız sayısı}$

Kesme hızı V_c (m/dak), Bir dişin ilerlemesi f_z (mm/dav.) ve ilerleme hızı (v , mm/dak.) için kılavuz değerler							
Freze çakı tipi	İşleme türü	Çelik			Dökme demir 180 HB'ye kadar	Bakır alaşımları	Hard metal
		$R_{m700 \text{ N/mm}^2}$	$R_{m750 \text{ N/mm}^2}$	$R_{m1000 \text{ N/mm}^2}$			
Saplı freze çakısı	Yüksek Hız Çelikli Freze Çakıları						
	Kaba talaş	V_c	30...40	25...30	15...20	20...25	60...150
		f_z	0,1...0,2	0,1...0,15	0,05...0,1	0,15...0,3	0,2...0,3
	İnce talaş	V_c	30...40	25...30	15...20	20...25	60...150
		f_z	0,04...0,1	0,04...0,1	0,02...0,1	0,07...0,2	0,05...0,2

İş malzemesi bakır, alüminyum ve alaşımları olabileceğinden V_c çizelgeden 78 m/dk olarak alınır.

İlk çalışılan çakı T3 : 10mm. Çapında parmak freze çakısıdır. Bu durumda

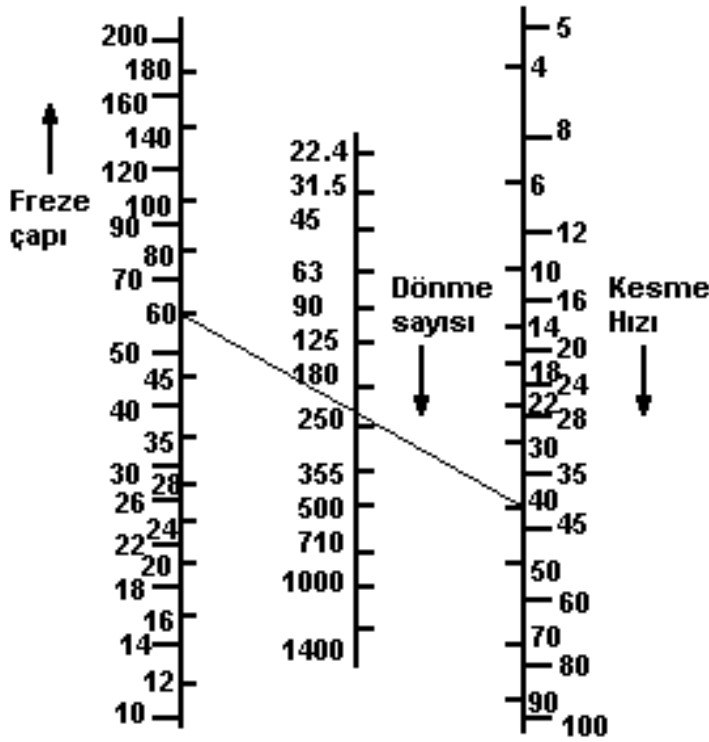
$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d \cdot \Pi} = \frac{78 \cdot 1000}{10 \cdot 3,14} = 2484 \text{ 1/dk.}$$

$n = 2484 \text{ 1/dk.}$ yaklaşık olarak 2500 1/dk.

$V_f = n \cdot f_z \cdot z$

$z = \text{Parmak freze çakısı iki ağızlıdır.}$

$V_f = 2500 \cdot 0,05 \cdot 2 = 250 \text{ mm/dk.}$



Örnek: Freze çakısının çapı 60 mm , kesme hızı 40 m / dk ise ; devir sayısı yaklaşık 225 dev. / dk olarak tespit edilir

Bu bilgiler N1 cümlesine ilave edilir.

N1 G18 F250 S250

Takımın Bildirilmesi

CNC- Kumandaya belleğindeki takımların çokluğu nedeniyle çalışılacak takım numarası bildirilmelidir. Örneğin masa saatinde.

N1 T3 D1 M6

T3 = Bellekteki 3 numaralı takımdır.

D1 = Takım bilgilerinin bulunduğu ofset (Sayfa) numarası

Üç farklı takım değiştirme şekli vardır.

M66 = Son ulaşılan konumda elle takım değişimi.

M6 = Hızlı ilerlemede gidilen bir takım değiştirme pozisyonunda otomatik takım değişimi.

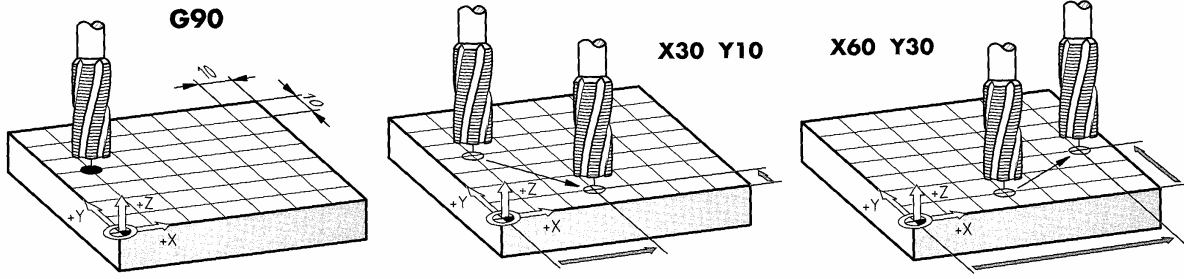
M67 = Gerçek bir takım değişimi sağlamaz. Bu komut ile aktif bir takıma başka takım ölçüleri yüklenebilir, yüklenen takım ölçüleri gerçek takım ölçülerinden farklı olduğundan ölçü sapmaları meydana gelir.

Not: Takımlarla ilgili geniş bilgi ilerideki konularda verilecektir.

Sırası gelen takımın çalışabilmesi için takımın değişmesi gerekmektedir.

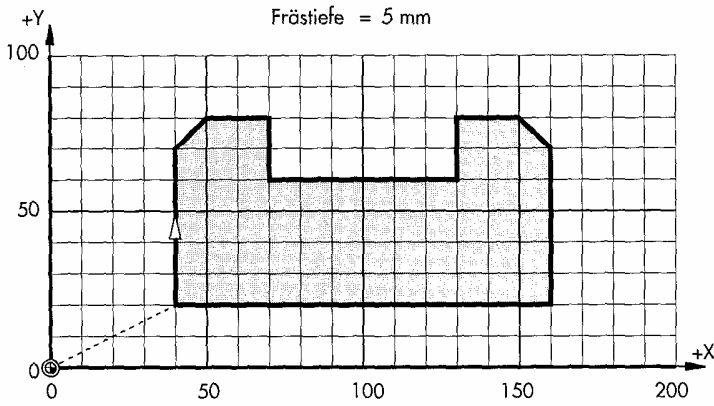
5.8. Mutlak Ölçü Girişi (G90) ve Artımsal Ölçü Girişi (G91)

A- Mutlak Ölçü Girişi (G90)

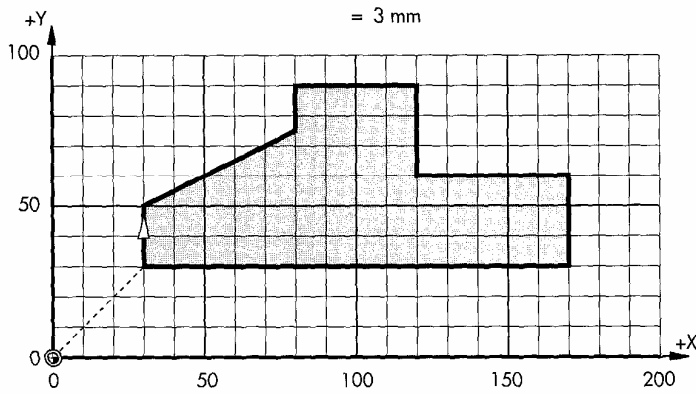


G90 programlanarak, verinin koordinat değerlerinin iş parçası sıfır noktasına dayanan mutlak ölçü bilgileri olduğu kumandaya bildirilir. Takımın iş parçası sıfır noktasına göre hareket ettiği koordinatlar kumandaya girilir.

G90

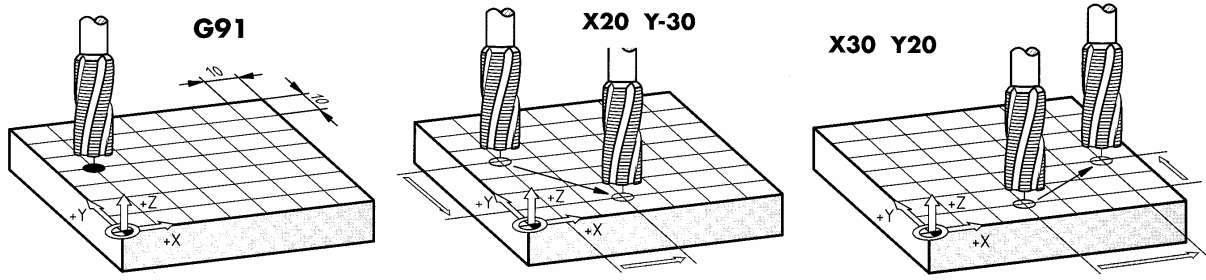


N	G	X	Y	Z
N1	G00	X40	Y20	
N2	G00			Z1
N3	G01			Z-5
N4	G01		Y70	
N5	G01	X50	Y80	
N6	G01	X70		
N7	G01		Y60	
N8	G01	X130		
N9	G01		Y80	
N10	G01	X150		
N11	G01	X160	Y70	
N12	G01		Y20	
N13	G01	X40		
N14	G00			Z100
N15	G00	X0	Y0	



N	G	X	Y	Z
N1				
N2				
N3				
N4				
N5				
N6				
N7				
N8				
N9				
N10				
N11				
N12				
N13				

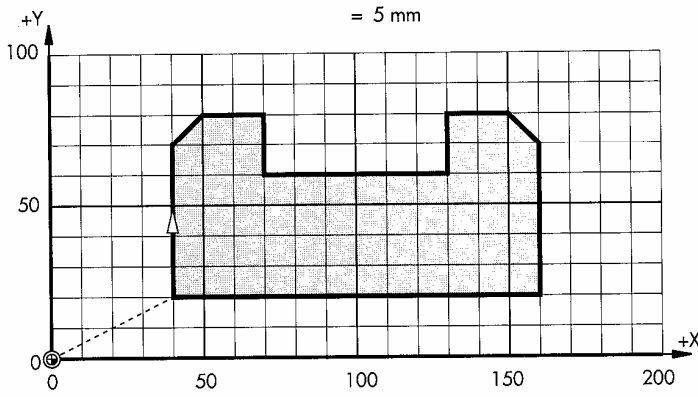
B- Artımsal Ölçü Girişi (G91)



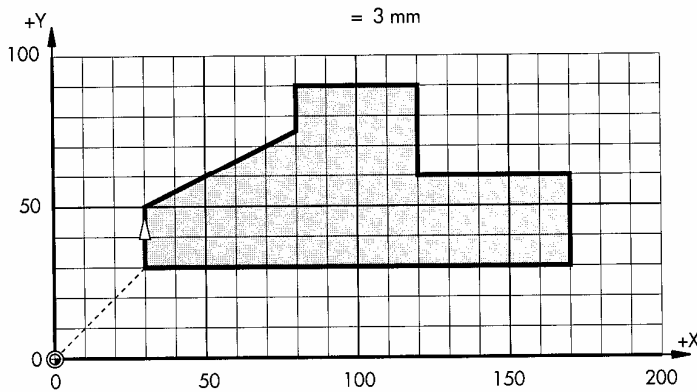
Artımsal ölçü girişinde; kumanda programı işlerken G91 kelimesinden tanır. Artımsal ölçü girişinde hedef noktasına ulaşmak için takımın o anda bulunduğu nokta başlama noktası olarak kabul edilir ve bu noktadan hangi miktarda hareket edeceği programlanır .

C- Mutlak ve Artımsal Ölçülendirme Örnek ve Alıştırmaları

G91



N	G	X	Y	Z
N1	G00	X40	Y20	
N2	G00			Z1
N3	G91			
N4	G01			Z-6
N5	G01		Y50	
N6	G01	X10	Y10	
N7	G01	X20		
N8	G01		Y-20	
N9	G01	X60		
N10	G01		Y20	
N11	G01	X20		
N12	G01	X10	Y-10	
N13	G01		Y-50	
N14	G01	X-120		
N15	G90			
N16	G00			Z100
N17	G00	X0	Y0	



N	G	X	Y	Z
N1				
N2				
N3	G91			
N4				
N5				
N6				
N7				
N8				
N9				
N10				
N11				
N12				
N13	G90			
N14				
N15				

Artımsal ölçü girişinin mutlak ölçü girişine göre bazı olumsuzlukları bulunmaktadır.

- Mutlak programlamada koordinat değerleri sayesinde programlanan pozisyon anında görünürken, bu artımsal programlamada söz konusu değildir. Takım pozisyonunu belirlemek için artımsal ölçü bilgili bir program başlangıçtan koordinat bilgisinin verildiği program cümlesine kadar taranır.

- Artımsal ölçü veya zincirleme ölçü girişinde hatalar ve sapmalar tüm işlem boyunca devam eder.
- Artımsal ölçü girişi alt programlar, program kısım tekrarlamaları ve parametre tanımlamalarında tercih edilir.

6 WinNC SINUMERİK 840D Frezeleme

DOĞRUSAL HAREKETLERİN PROGRAMLANMASI

Uygulama 1

N1 G54

N2 G0 X-10 Y-10 Z100

N3 T1 D1 M6

N4 S1500 F150

N5 G0 X30 Y15 Z1

N6 G1 Z-5

N7 G1 X80 Y60

N8 G0 Z100

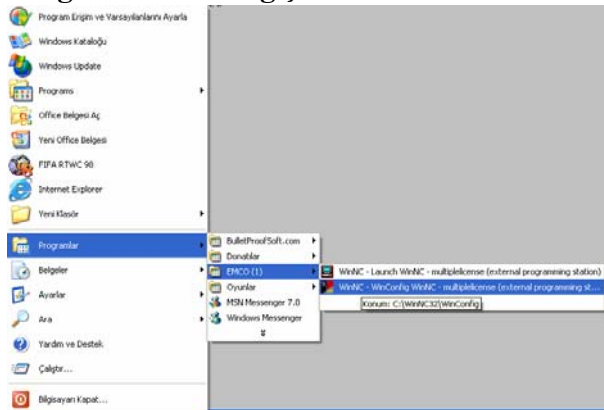
N9 M30

6.1 Programın Kullanılması

WIN-NC MİL

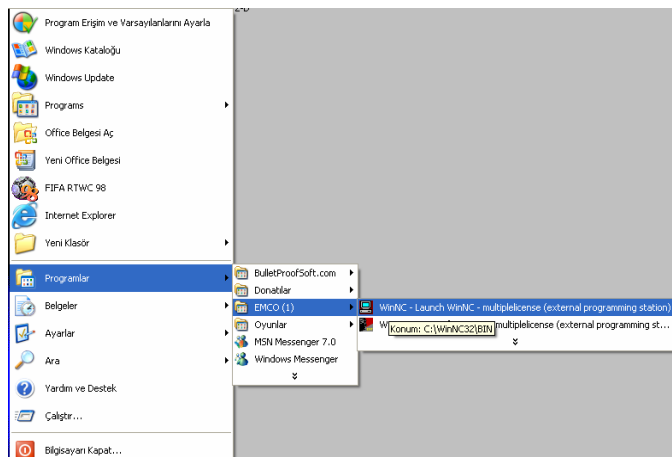
G – KOTLARI İLE PROGRAMIN YAZILMASI

Program Dilini Değiştirme



- Programlar
- EMCO1
- WinNC – Config WinNC
- OKEY

Programı Açma



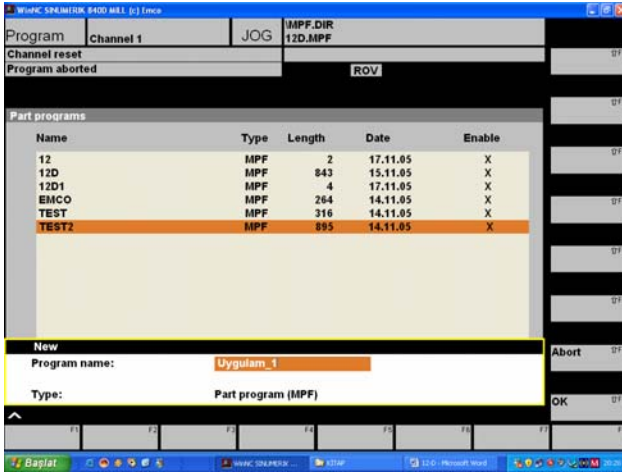
- Programlar
- EMCO1
- WinNC – launch WinNC
- OKEY



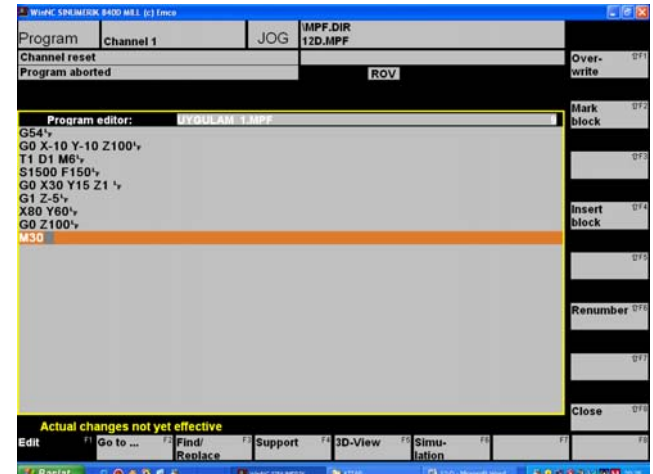
Programı yazmak için alt menu çıkmalı
F10 Tuşu veya fare sağ tıkla.



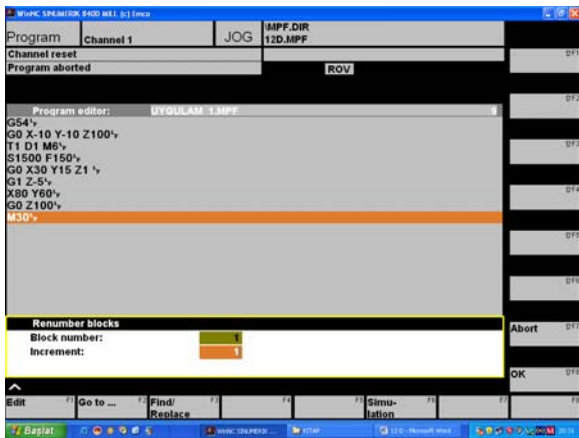
F3 (program) – F2 (Parça programı)
Yeni (Neu)



Programın adını yaz, Uygulama 1
OKEY

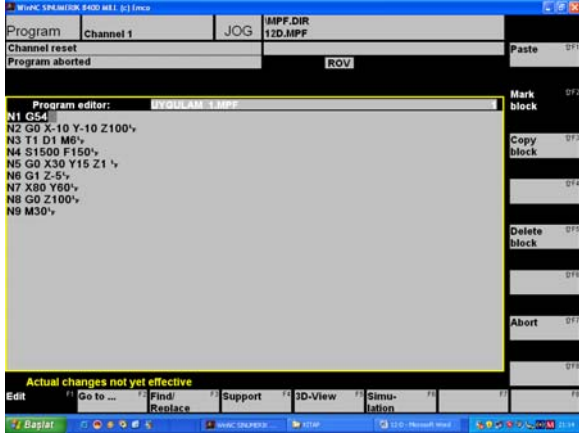


Program yazacağımız sayfa gelir.
Program yazılır
Cümle nosu vermek F6



1 den başlar
1 artarak sıralanır
OKEY

Program içerisinde silme yapmak ve kopyalama



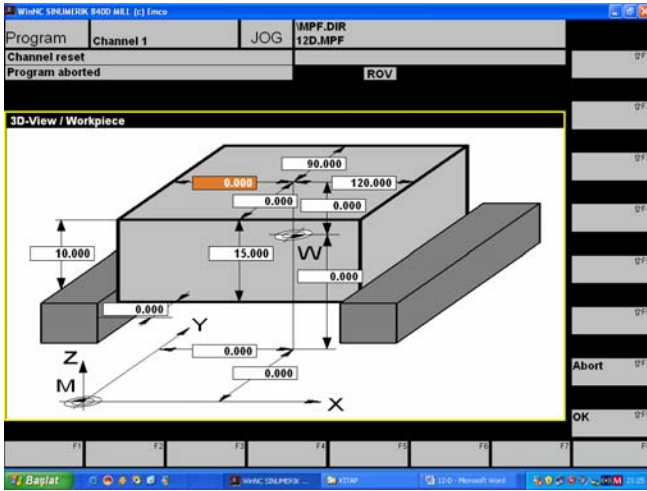
Mark block

İmleci silme veya kopyalama yapacağın yere getir

Ok tuşu ile seç

C0py block veya Delete block ile kopyalama ve silme işlemi yap

Yazılan Programın Kontrolü 3D- View



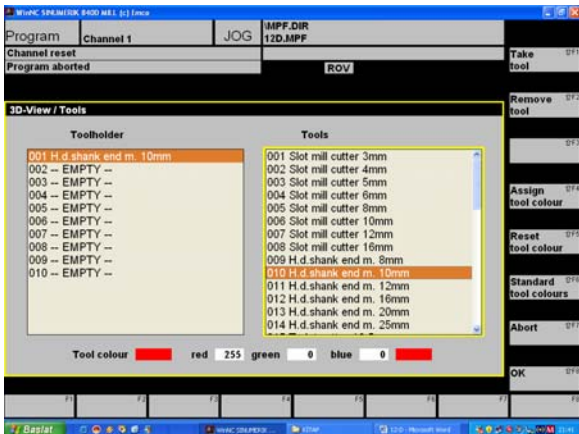
Parçanın boyu 120mm ve İş parçası sıfır noktası sol alt köşe olduğundan; sol ölçü sıfır, yanındaki 120mm olarak yazılır.

Parçanın genişliği 90mm ve İş parçası sıfır noktası sol alt köşe olduğundan; alt ölçü sıfır, yanındaki 90mm olarak yazılır.

Parçanın kalınlığı 15mm ve İş parçası sıfır noktası üst yüzey olduğundan; sağ ölçü sıfır, yanındaki 15mm ve Mengenenin yüzeyinde kalan kısım 10mm olarak yazılır.

OKEY ile onaylanır.

6.2 Kullanılacak Takımları Seçme Tool



Sağda kullanılacak Takımın üzerine gel (Çap 10mm parmak freze çakısı)

Take Tool onaylandığında takımı kullanılacak kısım olan sol tarafa atar.

Remove Tool onaylandığında ise kullanılacak takım silinir.

OKEY ile onaylanır.

Takım Bilgilerini Girme



Sağ tuş

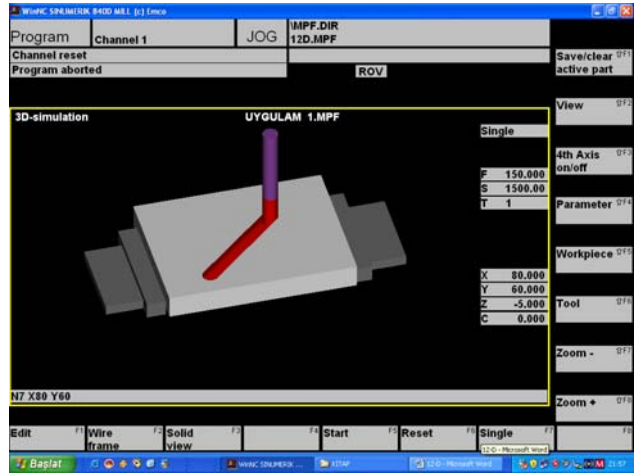
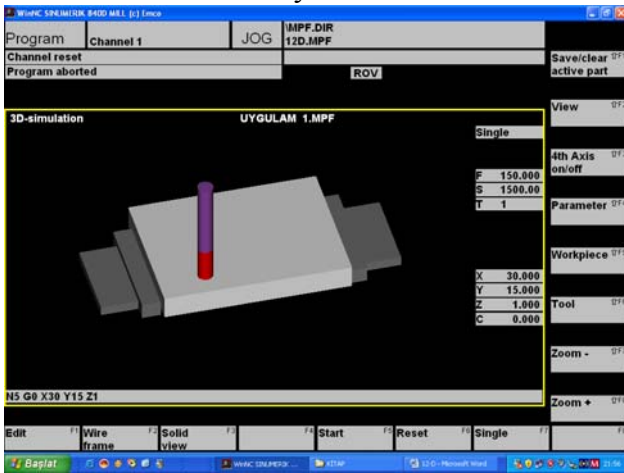
Parameter

Tool offset

Takımın Yarı çapı 5mm olarak, boyu 276.236 değerinde yazılarak onaylanır (Enter)

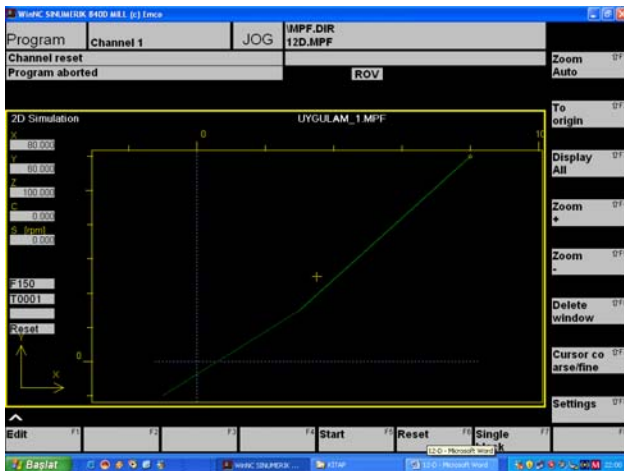
Sağ tuş

Parça programına girilir
3D – View onaylanır



Fare'nin sol tuşu ile parça döndürülebilir.

Parameter , Wait states değeri simülasyon hızını ayarlar. Rakam artıkça hız azalır.



Reset ile çıkılır

Edit

Simülasyon

To origin

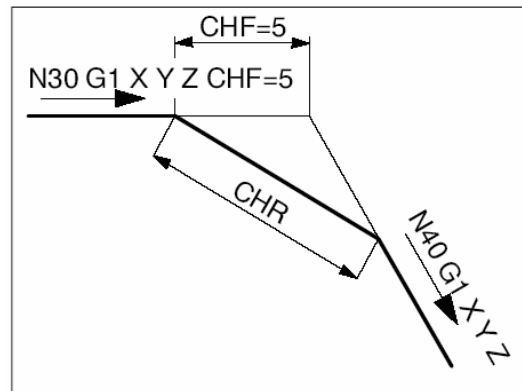
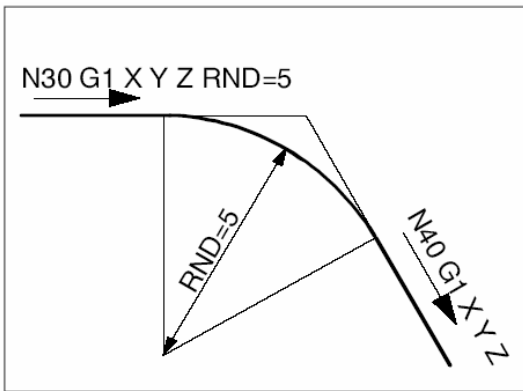
Start

6.3 G-Komutları İle Program Yazmak

Uygulama 2 :

```
N1 G54
N2 G0 X-10 Y-10 Z100
N3 T1 D1 M6
N4 S1500 F150
N5 G0 X40 Y60 Z1
N6 G1 Z-12
N7 G1 X20 Y10 Z-10
N8 G0 Z100
N9 M30
```

Pah, yarıçap girme



Biçim:

G..	X..	Y..	Z..	CHR=..	pah
G..	X..	Y..	Z..	CHF=..	pah
G..	X..	Y..	Z..	RND=..	yarıçap

Pah

Pah, programlandığı bloktan sonraya eklenecektir. Pah her zaman çalışma düzleminde (G17).

Pah, kontur köşesine simetrik olarak eklenecektir.

CHF değeri, pahın uzunluğudur.

Örnek:

N30	G1	X..	Y..	CHF=5
N35	G1	X..	Y..	

Yarıçap

Yarıçap, programlandığı bloktan sonraya eklenecektir. Yarıçap her zaman çalışma düzleminde (G17).

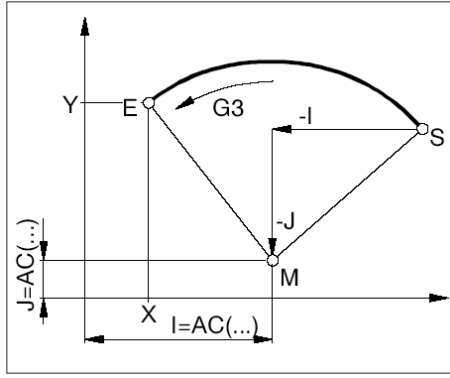
Eğri bir dairesel yaydır ve teğet bağlantılarla kontur köşesine eklenecektir.

RND değeri, yayın yarıçapıdır.

Örnek:

N30	G1	X..	Y..	RND=5
N35	G1	X..	Y..	

G2 , G3, Dairesel hareket



Başlangıç noktası

Başlangıç noktası, G2/G3 'ün çağrılması sırasında takımın bulunduğu konumdur.

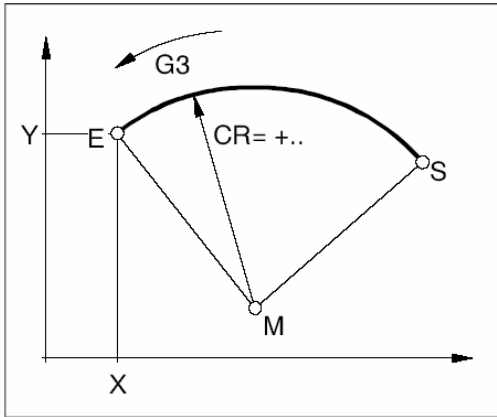
Bitiş noktası

Bitiş noktası X, Y, Z ile programlanır.

Çember merkez noktası

Çember merkez noktası başlangıç noktasına göre I, J, K ile artan bir şekilde veya iş parçasının sıfır noktasına göre mutlak I=AC(..), J=AC(..), K=AC(..) ile programlanır.

Başlangıç noktası, bitiş noktası ve çember yarıçapı ile programlama



G2/G3	X..	Y..	Z..	CR=±..
-------	-----	-----	-----	--------

X,Y,Z kartezyen koordinatlarında bitiş noktası E

CR=± Çember yarıçapı

Başlangıç noktası

Başlangıç noktası, G2/G3 'ün çağrılması sırasında takımın bulunduğu konumdur.

Bitiş noktası

Bitiş noktası X, Y, Z ile programlanır.

Çember yarıçapı

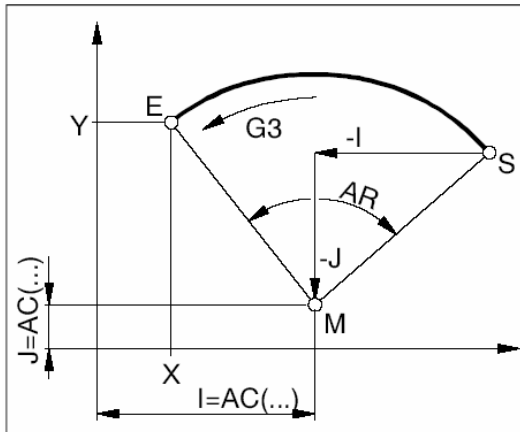
Çember yarıçapı CR ile gösterilir. İşaret, dairesel yayın 180° 'den küçük ya da büyük olduğunu gösterir.

CR= + açı, 180° 'den küçük veya 180° 'ye eşit.

CR= - açı, 180° 'den büyük.

Bütün bir daire,CR kullanılarak programlanamaz.

Başlangıç noktası, çember merkez noktası veya bitiş noktası, yayma açısı ile programlama



G2/G3	X..	Y..	Z..	AR=..	veya
G2/G3	I..	J..	K..	AR=..	

X,Y,Z kartezyen koordinatlarında bitiş noktası E veya

I,J,K S Başlangıç noktasına göre, kartezyen koordinatlarda çember merkez noktası M

AR= Yayma açısı

Başlangıç noktası

Başlangıç noktası, G2/G3 'ün çağrılması sırasında takımın bulunduğu konumdur.

Bitiş noktası

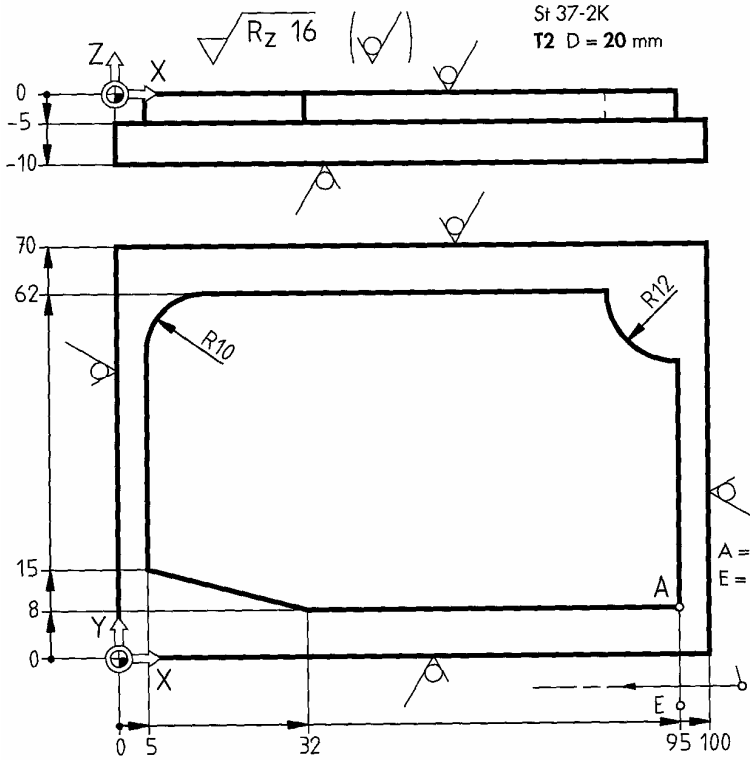
Bitiş noktası X, Y, Z ile programlanır.

Çember merkez noktası

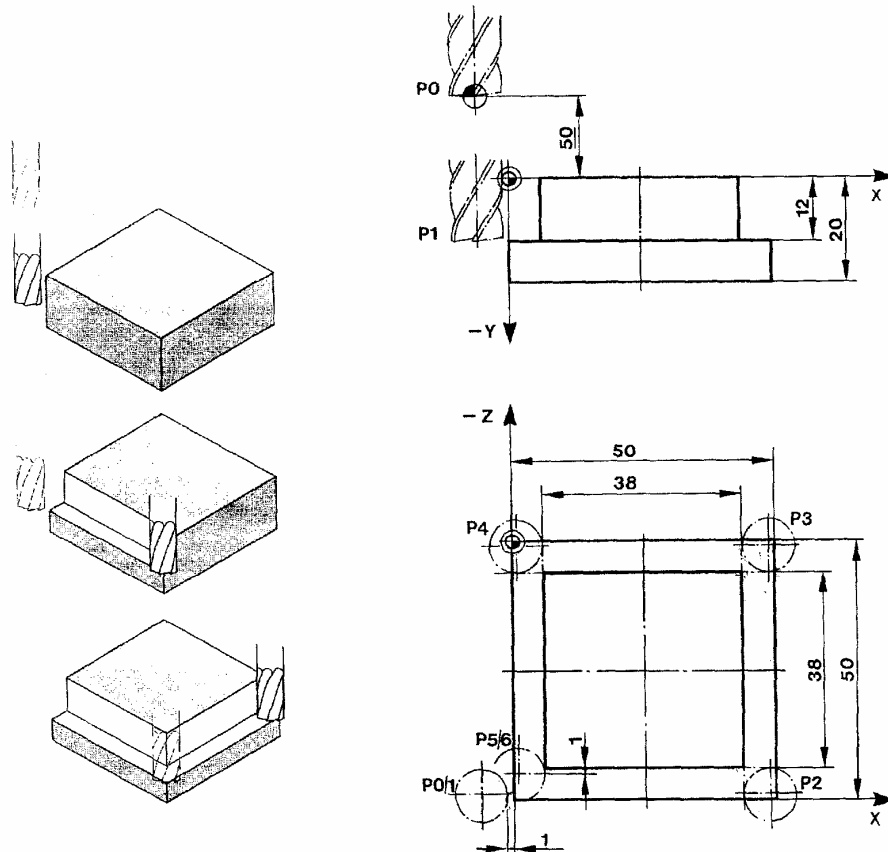
Çember merkez noktası başlangıç noktasına göre I, J, K ile artan bir şekilde veya iş parçasının sıfır noktasına göre mutlak I=AC(..), J=AC(..), K=AC(..) ile programlanır.

Yayma açısı
Yayma açısı 360° 'den küçük olmalıdır.
Bütün bir daire, AR kullanılarak programlanamaz.

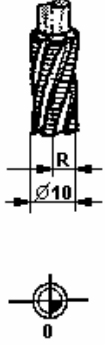
Uygulama :



Uygulama :



6.4 Takım Yolu Telafisi (Düzeltilmesi)



Örn. İş parçası sıfır noktasına göre sıfırlama yapıldığında 10'luk frezede 5mm dışarıda , 5mm içerde kalır.

Şekilde görüldüğü gibi çakının yarısı sıfır noktasının bir tarafında diğer yarısı diğer tarafında olacak şekilde talaş kaldıracacağı için program buna göre yazılır.

Takım yolu telafisi ile bu durum ortadan kaldırılır.

Bir CNC-Kumandasında iş parçası ölçüleri, frezenin uzunluğu ve kesici radyusu dikkate alınmaksızın programlanır. Kumanda gerekli takım yörüngesini (Takım merkez yörüngesi), çağrılan takımın ölçülerini dikkate alarak hesaplar. Bunun için takım ölçüleri düzeltme değeri olarak takım düzeltme belleğinde ilgili takım numarası altında hafızalı olmalıdır. Takım yolunun hesaplanması klasik takım tezgahları merkez yörüngesi hesaplanması ile ortak yanı yoktur.

Bir CNC- Kumanda da , sadece işlemin kontur üzerinde yada programlanan konturun sağında veya solunda (işlem yönüne bağlı olarak) olduğu belirlenir.

A- Takım Yarıçapı Telafi Emirleri

- **Parçanın “solunda” takım yarıçapı telafisi, G41**

Takım programlanan kontrun solundan hareket eder.

- **Parçanın “sağında” takım yarıçapı telafisi: G42**

Takım programlanan konturun sağından hareket eder.

- **Hedef noktaya “kadar” takım yarıçapı telafisi, G43**

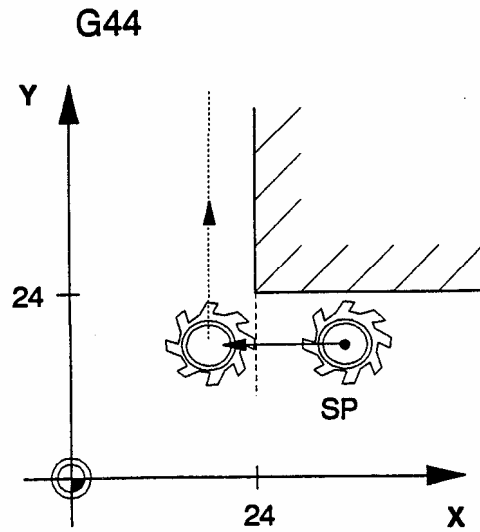
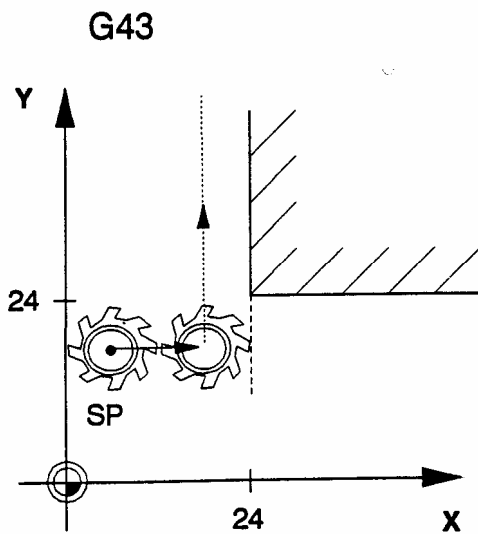
Takım, ön ucu programlanan noktaya ulaşınca kadar hareket eder.

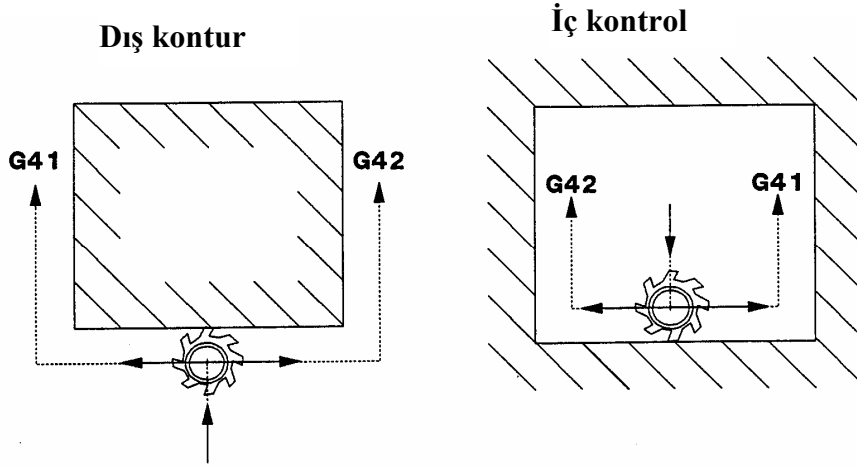
- **Hedef noktayı “geçerek” takım yarıçapı telafisi, G44**

Takım, arka ucu programlanan noktaya ulaşınca kadar hareket eder.

- **Takım yarıçapı telafisi “iptal”, G40**

Aktif olan takım yarıçapı telafisi iptal edilir.





Takım yolu telafisi ile istenildiği kadar uygun takım kullanılabilir. Çağrılan takım konturu takım radiusu kadar, konturun dışında bir yörünge üzerinde hareket eder (konturu izleyerek). Kumandanın takım telafisini dikkate alması için kumandaya aşağıdaki bilgilerin girilmesi gerekir.

Takım işlem yönüne göre konturun sağında mı solunda mı

- Takım yolu telafisi sol G41
- Takım yolu telafisi sağ G42
- Takım yolu telafisinin iptali G40

Takım telafisi G41 veya G42 çağırmadan önce istenilen takım T... ile programlanmalıdır.

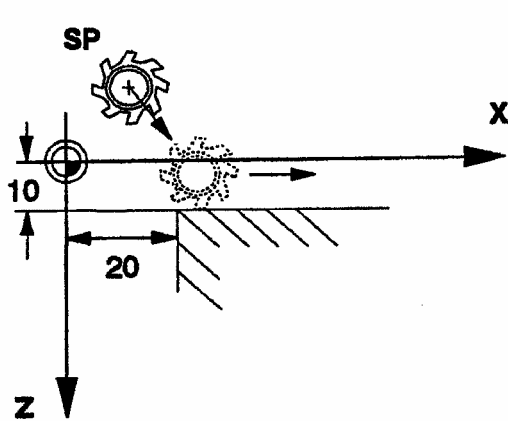
Takım yolu telafisi ; telafi düzleminde hareket ederken bir cümle sırasında kullanılır. Çoğu zaman bu sadece bir doğrusal hareket ile birlikte mümkündür.

- G41 veya G42 takım yolu telafisinin seçimine dikkat ediniz .

B- Takım Yolu Telafisinin Özellikleri

Takım yolu telafisi bir kere çağrıldığında CNC-Tezgahının kumandası iş parçası merkezinin konumlanmasında bir sonraki hareketi dikkate alır. Her hareket bir kontur olarak değerlendirilir ve ihlal edilmemelidir.

Aşağıdaki örnekler takım yolu telafisi ile iş parçası konturunun yörüngesini göstermektedir. G41/G42



G41

N... G0 X.. Y.. Z.. A.. B..

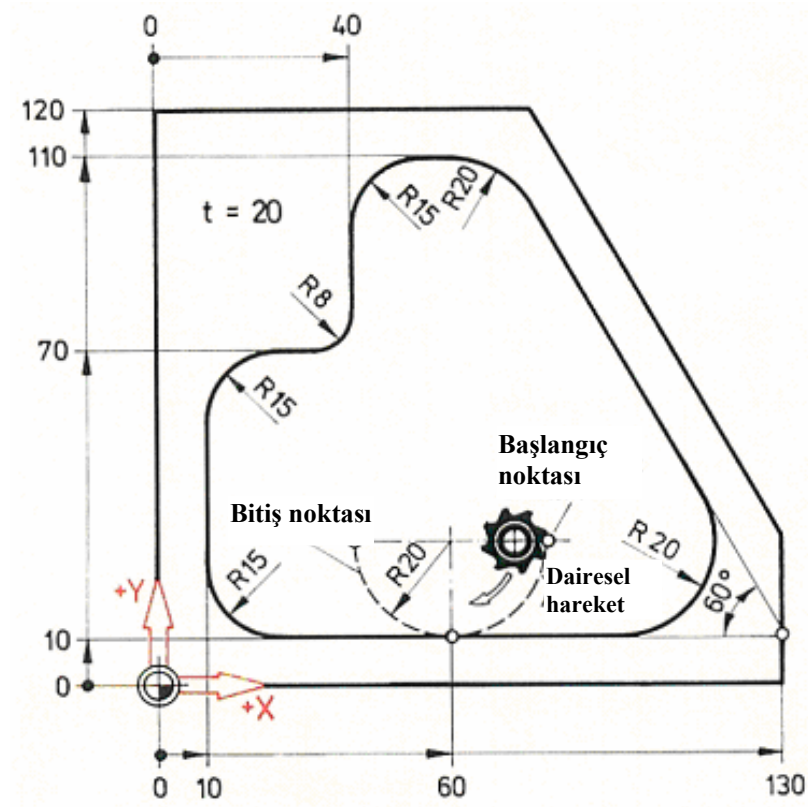
N... G1 Y-..

N G43 Z10

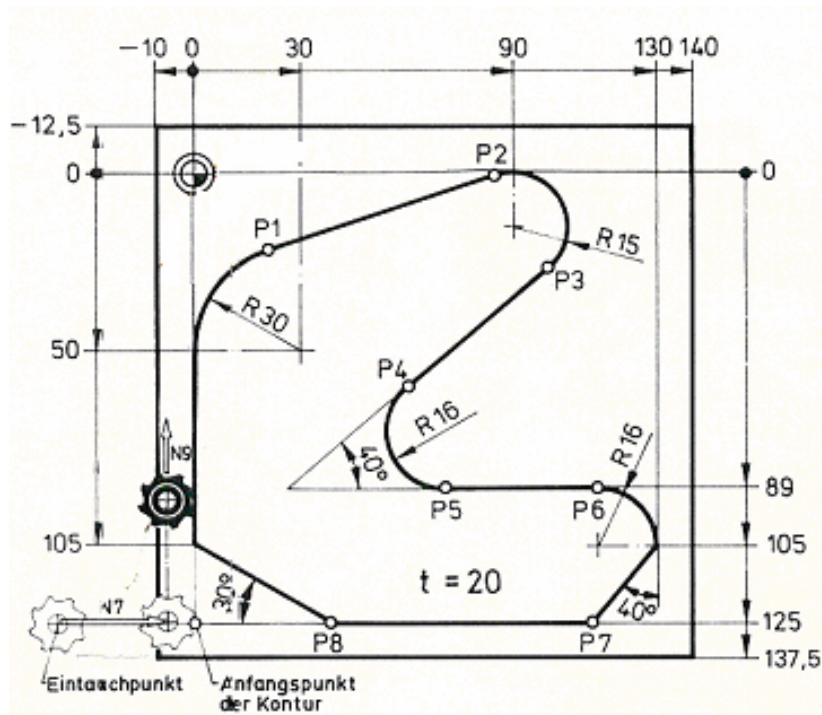
N... G41 X20

N... G1 X..

Uygulama :



Uygulama :



	X	Y
P 1	20,836	21,434
P 2	85,418	0,717
P 3	99,642	26,491
P 4	58,821	60,743
P 5	69,106	89,000
P 6	114,000	89,000
P 7	113,218	125,000
P 8	34,641	125,000

6.5 Döngü çağırılması

Döngü çağırılması aşağıdaki gibi oluşur:

Döngü (Parametre 1, Parametre 2,...)

Resimlerde ve döngü tanımlarında, döngüler için gereken bütün parametreleri bulabileceksiniz.

Döngülerin çağırılmasında, sadece parametre değerleri girilecektir. (parametre terimi girilmeden).

Bundan dolayı, parametre değerlerinin yanlış yorumlanmaması için parametre sırası korunmalıdır.

Eğer bir parametrenin girilmesine gerek olmadığı zaman, onun yerine ilave bir virgül işareti konulmalıdır.

Örnek:

CYCLE 81 ile bir delik delinmelidir. Bir güvenlik mesafesine gerek yoktur. (Örneğin, iş parçasında halihazırda bir oluk varsa)

Delik, sıfır noktasına göre 15 mm derinliğe sahip olmalıdır.

CYCLE81 (5,0,-15)

Genel bakış tablosundaki döngüler, bir önceki döngüye dayanırlar. Bu, sadece önceki döngüden farklı olan veya yeni olarak girilecek olan parametrelerin tanımlanacağı anlamına gelmektedir.

Örnek:

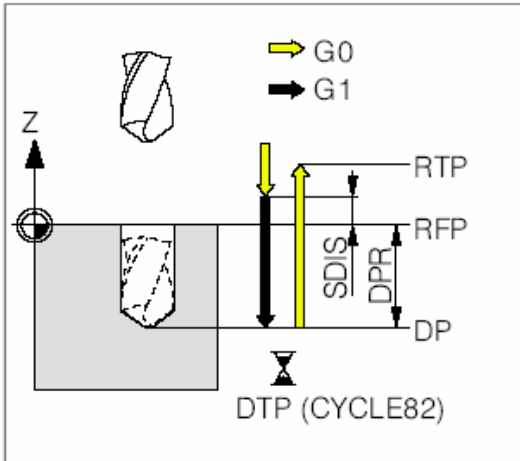
CYCLE 82, CYCLE 81 ile aynı parametrelere sahiptir. Sadece parametre 6 DTP eklenmiştir.

CYCLE 83'ün ilk 5 parametresi, CYCLE 81'in parametresi ile aynıdır. 6'dan 12'ye kadar olan parametreler ayrıca eklenir.

CYCLE 84'ün ilk 5 parametresi, CYCLE 81'in parametresi ile aynıdır, 6. parametresi ise CYCLE 82'in parametresi ile aynıdır. 7'den 12'ye kadar olan parametreler ayrıca eklenir, vs.

CYCLE81 Delme, Puntalama

CYCLE82 Delme, Düz Havşalama

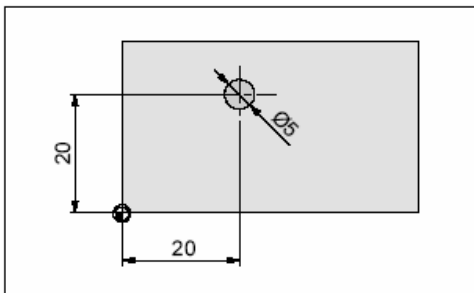


Döngü öncesinde, takım delik pozisyonu üzerine konumlandırılmalıdır.

Takım programlanmış ilerleme ile delik derinliğine DP/DPR kadar delme işlemini yürütür ve hızlı ilerleme ile geri çekilir.

CYCLE82 delik zemininde bekleme zamanına DTP izin verir.

Örnek CYCLE81

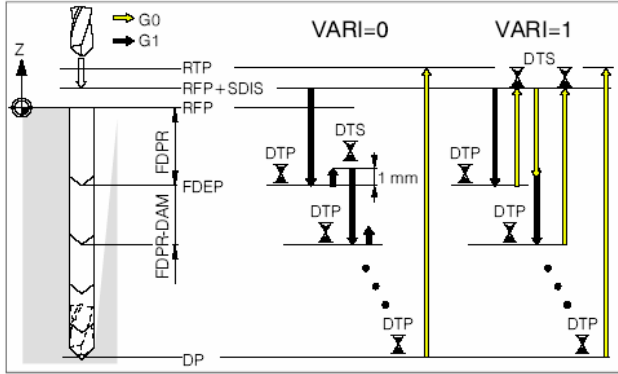


Dönüş düzlemi, mutlak	RTP	.....	2
Referans düzlemi mutlak	RFP	.....	0
Emniyet mesafesi	SDIS	.....	1
Son delme derinliği mutlak	DP	.....	-10
Derinlik artımı	DPR	.....	0
Bekleme zamanı (sadece CYCLE 82)	DTP	.....	0

G54
 TRANS Z20
 T1 D1 M6
 S1500 M3 F120
 G0 X20 Y20 Z2
 Cycle 81 (2, 0, 1, -10, 0)
 G0 Z40
 M30

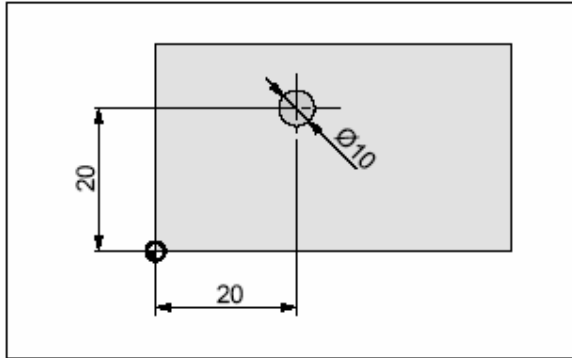
CYCLE83 Derin Delik Delme

CYCLE83 (RTP,RFB,SDIS,DP,DPR,FDEP,FDPR,DAM,DTP,DTS,FRF,VARI)



Döngü öncesinde takım, delik pozisyonu üzerine konumlandırılmalıdır.

Takım programlanmış ilerleme ile ilk delik derinliğine FDEP/FDPR kadar delme işlemini yürütür ve hızlı ilerleme ile geri çekilir. İleri ilerleme derinliği her bir DAM için düşürülecektir.



Örnek

G54
 TRANS Z20
 T2 D1 M6
 S2000 M3 F150
 G0 X20 Y20 Z2
 Cycle83(2, 0, 1, -10, 0,-5, 0, 5, 0, 0, 1,0)
 G0 Z40
 M30

Dönüş düzlemi, mutlak	RTP 2
Referans düzlemi mutlak	RFB 0
Emniyet mesafesi	SDIS .....1
Son delme mutlak	DP .....-10
Derinlik artımı	DPR ..... .0
İlk delme derinliği, görelî.	FDEP .....-5
İlk derinlik, bağıl	FDPR .....0
Azalış	DAM .....5
Delme derinliğinde bekleme	DTP 0
İlerleme başlangıcında bekleme	DTS 0
İlerleme hızı faktörü	FRF .....1
İşleme tipi	VARI .....0

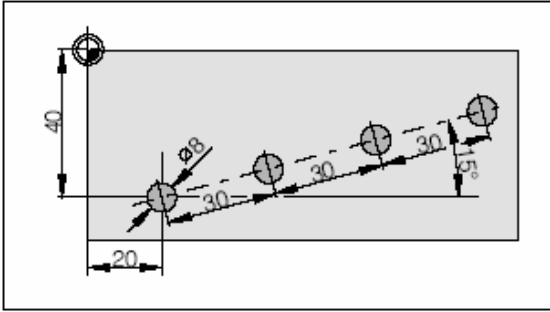
HOLES1 delik dizisi, HOLES2 delik çemberi

Bu fonksiyonlar ile tek delme işlemi pozisyonuna birer birer hızlı yaklaşılacaktır, ve her bir delme işleminde tipik çağrımındaki gibi önceden çağrılmış delme döngüsü yürütülecektir. Delme konumları sırasına, yol optimize edilerek yaklaşılacaktır.

Programlama

1. İstenilmiş delme döngüsü tipik çağrımı N60 MCALL CYCLE81 (...)
2. Delme şablonu programla N65 HOLES1 (...)
3. Tipik döngü çağrımı seçimini kaldır N70 MCALL

Delikler dizisi HOLES1



HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)

Örnek Holes1

Referans noktası, yatay koordinat.....	20
Referans noktası, dikey koordinat.....	-40
Yatay koordinata olan açı.....	15°
Referans noktasından ilk deliğe olan mesafe...	0
Delikler arası mesafe.....	30
Delik sayısı.....	4

G54

TRANS Z40

T1 D1 M6

S1000 M3 F200

G0 X0 Y20 Z50

M8

MCALL Cycle81 (10, 0, 2, -12, 0)

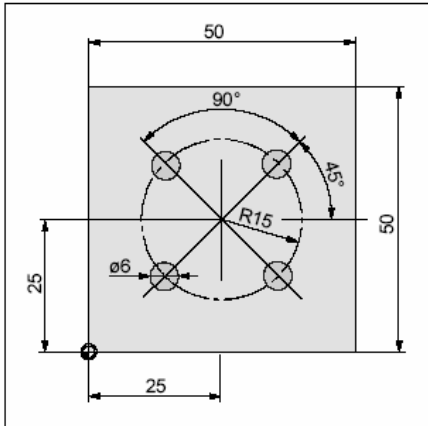
Holes1 (20, -40, 15, 0, 30, 4)

MCALL

M9 G0 Z50

M30

Delikler çemberi HOLES2



HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)

Örnek Holes2

Orta nokta, yatay koordinat.....	25
Orta nokta, dikey koordinat.....	25
Delik çemberi yarıçapı.....	15
Başlangıç açısı.....	45°
Endeksleme açısı.....	90°
Delik sayısı.....	4

G54

TRANS Z20

T1 D1 M6

S1200 M3 F140

G0 X25 Y25 Z10

MCALL Cycle83 (2, 0, 1, -10, 0, -5, 0, 5, 0, 0, 1, 0)

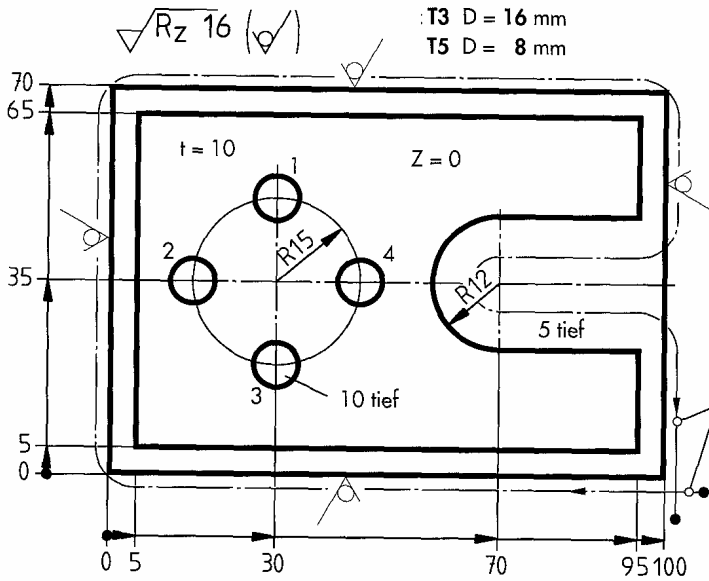
Holes1 (25, 25, 15, 45, 90, 4)

MCALL

G0 Z50

M30

Uygulama :

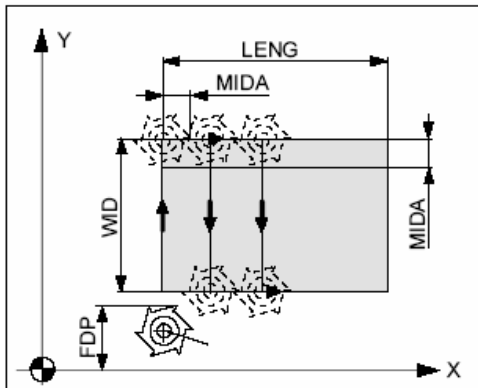


Frezeleme Döngüleri

Cycle 71	Alın frezeleme
Cycle 72	Kontur/Çevre frezeleme
Cycle 90	Diş açma
Longhole	Çember üstünde uzun delikler
Slot 1	Çemberde kanallar
Slot 2	Dairesel kanal
Pocket 3	Dikdörtgensel cep
Pocket 4	Dairesel cep

CYCLE71 Alın frezeleme

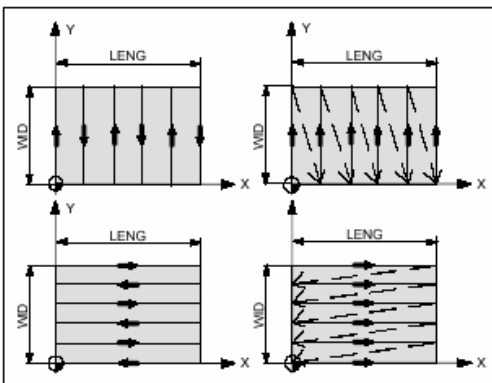
CYCLE71 (RTP, RFP, SDIS, DP, PA, PO, LENG, WID, STA, MID, MIDA, FDP, FALD, FFP1, VARI)



Örnek Cycle 71

CYCLE71 ile, herhangi bir dikdörtgensel yüzeye alın frezeleme yapabilirsiniz. Döngü kaba işleme (son işleme payına kadar bir çok adımda yüzeyin işlenmesi) ve son işleme (yüzeyi bir adımda son işleme) işlemlerini ayırmaktadır. Maksimum iç ilerleme genişlik ve derinlikle tanımlanır.

Döngü herhangi bir kesici uç telafisi içermez. Derinlik iç ilerlemesi açıkta gerçekleştirilir.



Dönme düzlemi mutlak.....	10
Referans düzlemi mutlak.....	0
Emniyet mesafesi.....	2
Derinlik mutlak.....	-6
Yatay koordinat başlangıç noktası.....	0
Dikey koordinat başlangıç noktası.....	0
Dikdörtgen uzunluğu, yatay koordinat.....	60
Dikdörtgen uzunluğu, dikey koordinat.....	40
Boylamsal eksen ve yatay koordinatarasındaki açı ...	10
Bir iç ilerleme için maksimum iç ilerleme derinliği	2
En büyük iç ilerleme genişliği, artımsal.....	10
Düzlemde geri çekilme yolu.....	5
Son işleme.....	0

Yüzey işleme için ilerleme hızı	400
İşleme tipi.....	31
İç ilerleme düzlemi yönünde aşma yolu.....	2

CYCLE72 Kontur Frezeleme

CYCLE72 (KNAME, RTP, RFP, SDIS, DP, MID, FAL, FALD, FFP1, FFD, VARI, RL, AS1, LP1, FF3, AS2, LP2)

Cycle81'deki parametrelere ek olarak:

KNAME Kontur (çevrit) altprogram ismi

Frezelenecek kontur tamamen altprogram içinde programlanılır. KNAME parametresi ile kontur altprogramı ismini tanımlayabilirsiniz.

FAL Köşe konturunda son işleme payı (işaret olmaksızın girin)

FFD İç ilerleme derinliği için ilerleme hızı (işaret olmaksızın girin)

RL G40, G41 veya G42 ile saat yönü ya da saat yönü tersine kontur izleme

Değer: 40G40 (yaklaşma ve geri çekilme sadece doğrusal)

41G41

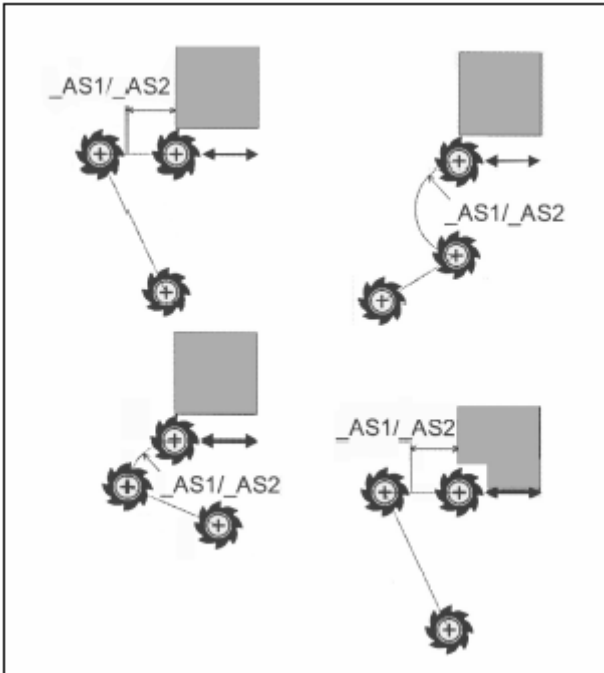
42G42

LP1/LP2 Uzunluk, yarıçap

LP1: Yaklaşma hareketi uzunluğu (düz çizgi boyunca) ya da yay yaklaşımının freze orta yolunun yarıçapı (daire boyunca)

LP2: Geri çekilme hareketi uzunluğu (düz çizgi boyunca) ya da yay yaklaşımının freze orta yolunun yarıçapı (daire boyunca)

Bu değerler >0 olarak programlanmalıdır.



AS1/AS2 yaklaşma/geri çekilme hareketi

FF3 Dönüş ilerleme hızı ve düzlemdeki ara konumlar için ilerleme hızı

Eğer ilerleme hızı programlanmamışsa, ara hareketler G01 için yüzey ileri ilerlemesi ile gerçekleştirilir.

AS1/AS2 Yaklaşma/Geri Çekme hareketi spesifikasyonları

AS1: yaklaşma hareketi; AS2: geri çekilme hareketi

Eğer AS2 programlanmamışsa, geri çekilme yaklaşım hareketindeki gibi olacaktır.

BİRLER BASAMAĞI

Değer: 1... Düz tanjant çizgisi

2... Yarım-daire

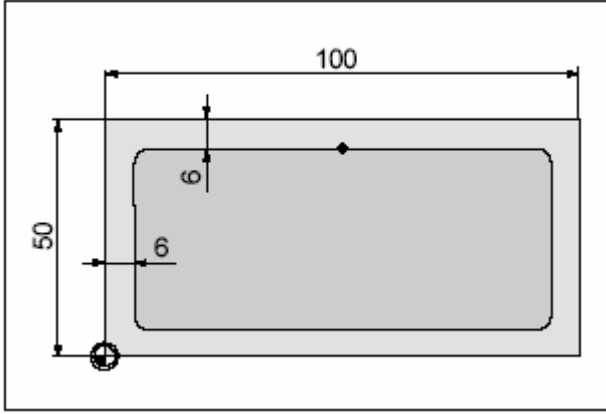
3... Çeyrek-daire

ONLAR BASAMAĞI

Değer: 1 Düzlemdeki kontura yaklaşım

2 Fiziksel yolun konturuna yaklaşım

Örnek Cycle 72



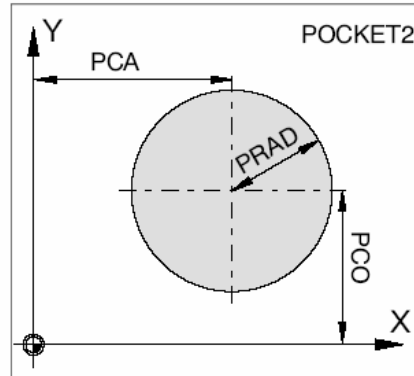
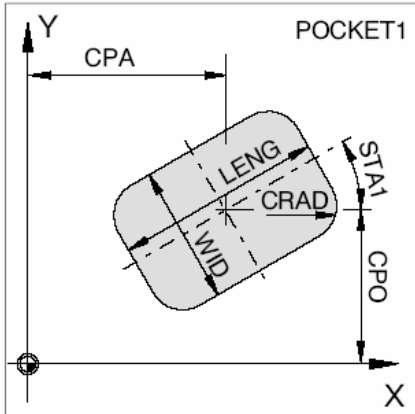
İsim.....	Kontur1
Dönüş düzlemi mutlak.....	2
Referans düzlemi mutlak.....	0
Emniyet mesafesi.....	1
Derinlik mutlak.....	-4
İç ilerleme derinliği.....	4
Son işleme.....	0
Son işleme.....	0
İlerleme hızı yüzeyi.....	250
İlerleme hızı derinliği.....	100
İşleme tipi.....	11
İşleme tipi.....	41
Yaklaşma yolu.....	2
Uzunluk, yarıçap.....	5
Geri çekme ilerlemesi.....	0
Geri çekme yolu.....	2
Uzunluk, yarıçap.....	5

G54
 TRANS Z20
 T1 D1 M6 (Ø16 Freze çakısı)
 S2500 M3 F400
 Cycle72 ("Kontur1",2,0,1,-4,4,0,0,250,100,11,41,2,5,0,2,5)
 G0 Z40
 M30

Altprogram "Kontur1"
 G1 X50 Y44
 X94 RNDM=6
 Y6
 X6
 Y44
 X50 RNDM=0
 M17

POCKET1 dikdörtgensel cep, POCKET2 dairesel cep

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPO, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)
 POCKET2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPO, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)

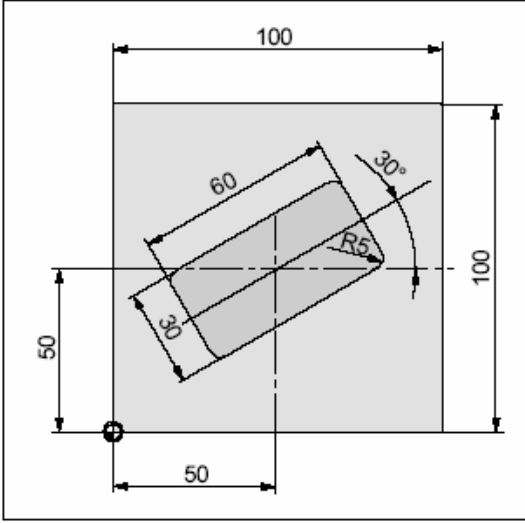


Takım, referans düzlemi üzerinde cep merkezine emniyet mesafesinde hızlı ilerleme ile yaklaşacak ve cebi merkezden dışarı doğru işleyecek.

Cep uzunluğu ve genişliği takım çapından daha büyük olmalıdır, aksi halde bir alarm gösterilerek döngü sonlandırılacaktır.

RTP geri çekilme düzlemi, RFP referans düzlemi, SDIS emniyet mesafesi, DP, DPR son derinlik, önceki döngülerde olduğu gibidir.

Örnek Pocket 1



Dönüş düzlemi mutlak.....	2
Referans düzlemi mutlak.....	0
Emniyet mesafesi.....	1
Cep derinliği mutlak.....	-6
Cep derinliği artımı.....	0
Cep uzunluğu.....	60
Cep genişliği.....	30
Köşe yarıçapı.....	5
Merkez noktası, yatay koordinat	50
Merkez noktası, dikey koordinat	50
Yatay koordinat ile dikey koordinat arasındaki açı.....	30°
İç ilerleme derinliği için ilerleme hızı.....	80
Yüzey işleme için ilerleme hızı.....	300
Bir iç ilerleme için maksimum iç ilerleme derinliği.....	2
Frezeleme yönü.....	3
Son işleme payı.....	0.2
İşleme tipi.....	0
0= tam işleme	
1= kaba işleme	
2= son işleme	
Son kesme için maksimum iç ilerleme derinliği.....	6
Son kesme için ilerleme hızı.....	400
Son kesme için hız.....	4000

G54

TRANS Z20

T1 D1 M6

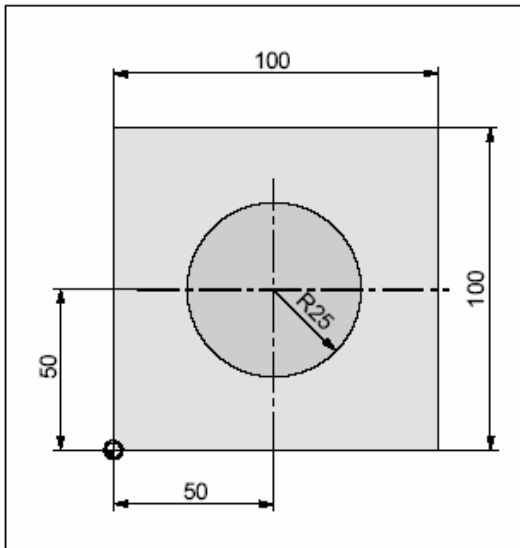
G0 X50 Y50 Z2

Pocket1 (2, 0, 1, -6, 0, 60, 30, 5, 50, 50, 30, 80, 400,
2, 3, 0.2, 0, 6, 400, 4000)

G0 Z50

M30

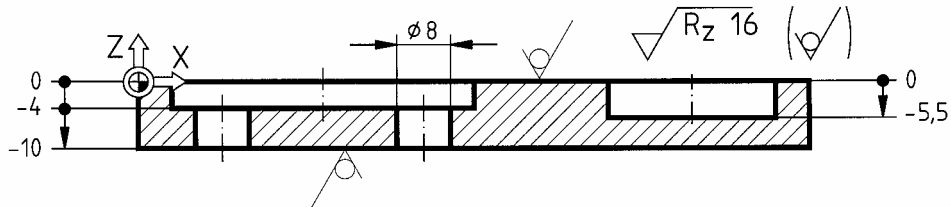
Örnek Pocket 2



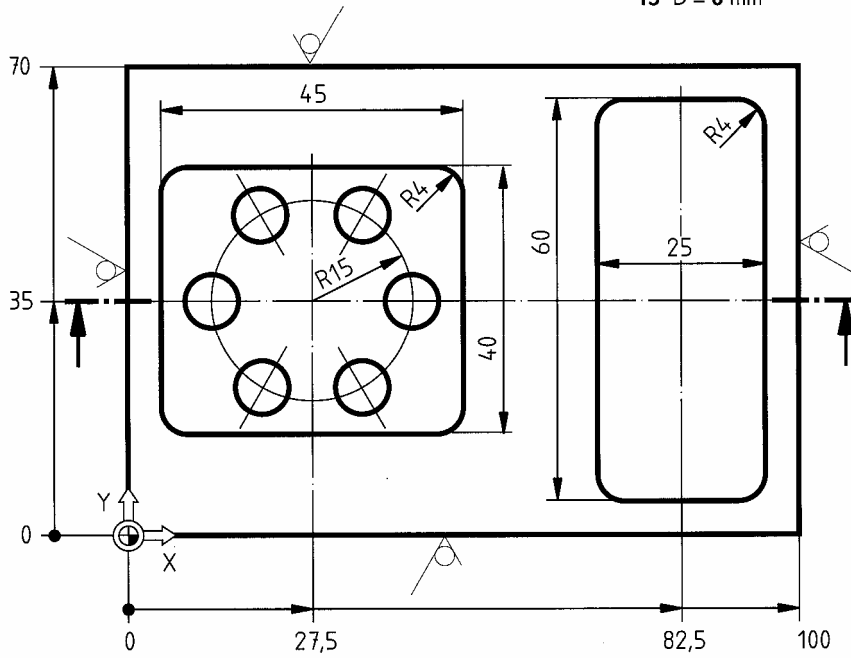
Dönüş düzlemi mutlak.....	2
Referans düzlemi mutlak.....	0
Emniyet mesafesi.....	1
Cep derinliği mutlak.....	-6
Cep derinliği artımı.....	0
Cep yarıçapı.....	25
Merkez noktası, yatay koordinat	50
Merkez noktası, dikey koordinat	50
İç ilerleme derinliği için ilerleme hızı.....	80
Yüzey işleme için ilerleme hızı.....	300
Bir iç ilerleme için maksimum iç ilerleme derinliği.....	2
Frezeleme yönü.....	3
Son işleme payı.....	0.2
İşleme tipi.....	0
0= tam işleme	
1= kaba işleme	
2= son işleme	
Son kesme için maksimum iç ilerleme derinliği.....	6
Son kesme için ilerleme hızı.....	400
Son kesme için hız.....	4000

G54
 TRANS Z20
 T1 D1 M6
 G0 X50 Y50 Z2
 Pocket 2 (2, 0, 1, -6, 0, 25, 50, 50, 80, 300, 2,
 3, 0.2, 0, 6, 400, 4000)
 G0 Z50
 M30

Uygulama :



St 37-2K
 T4 D = 8 mm
 T5 D = 8 mm

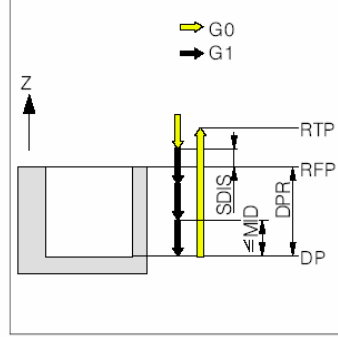
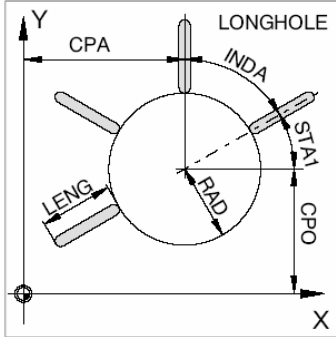


Genel: Uzun delik (Longhole), Kanal frezeleme

- Takım yarıçapı takım veri kaydına girilmiş olmalıdır.
- Takım merkezin çaprazından kesmelidir (dalmaya uygun olmalıdır)

Siemens döngüleri, uzun delik veya kanalların daire üstünde olduğunu kabul eder.

Paralel uzun deliklerin ve kanalların programlanması



Uzun delik ya da kanal döngülerinin aşağıdaki değerlerle programlanması:
NUM=1, RAD=0, INDA=0
Her bir uzun delik ya da kanal için ayrı bir döngü çağrılmalıdır.

Örnek:

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, NUM=1, LENG, CPA=10, CPO=30, RAD=0, STA1=0, INDA=0, FFD, FFP1, MID)

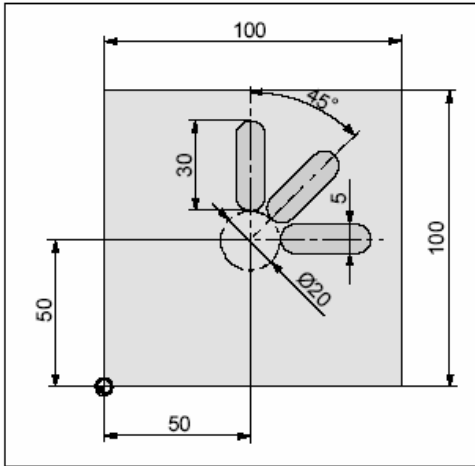
LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, NUM=1, LENG, CPA=10, CPO=50, RAD=0, STA1=0, INDA=0, FFD, FFP1, MID)

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, NUM=1, LENG, CPA=50, CPO=50, RAD=0, STA1=0, INDA=0, FFD, FFP1, MID)

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, NUM=1, LENG, CPA=50, CPO=30, RAD=0, STA1=0, INDA=0, FFD, FFP1, MID)

LONGHOLE Çemberde uzun delikler

Örnek Uzun delik / Longhole



Dönüş düzlemi mutlak.....	2
Referans düzlemi mutlak.....	0
Emniyet mesafesi.....	1
Uzatılmış delik.....	-6
Derinlik artımı.....	0
Uzatılmış delik sayısı.....	3
Delik uzunluğu.....	30
Merkez noktası, yatay koordinat	50

Merkez noktası, dikey koordinat	50
Çember yarıçapı.....	10
Başlangıç açısı.....	0°
Artımsal açı.....	45°
İlerleme hızı, derinlik.....	80
İlerleme hızı, yüzey.....	350
Bir iç ilerleme için iç ilerleme derinliği.....	2

G54

TRANS Z20

T1 D1 M6

S2500 M3

G0 X50 Y50 Z2

Longhole (2,0,1,-6,0,3,30,50,50,10,0,45,80,350,2)

G0 Z50

M30

SLOT1 Çember üzerinde kanallar, SLOT2 Dairesel Kanal

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)

SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)

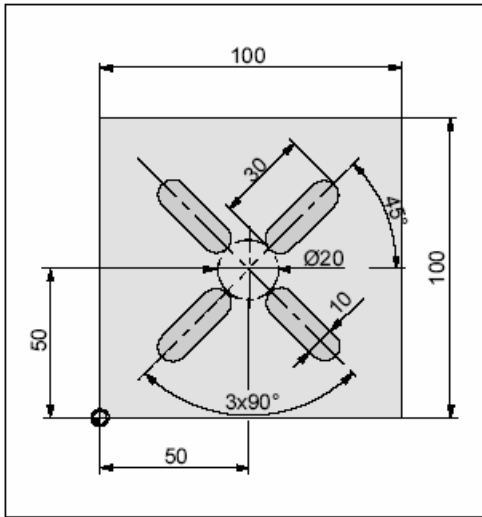
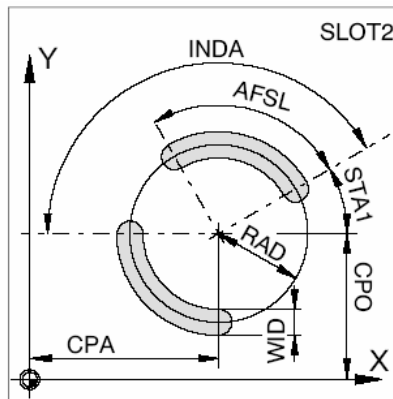
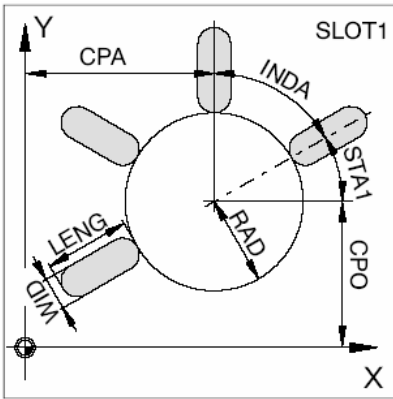
Bu fonksiyon ile her bir kanal konumuna hızlı ilerleme ile yaklaşılmıştır ve programlanmış kanal işlenecektir.

Kanal genişliği programlanacak ve takım çapından daha büyük olmalıdır, ayrıca maksimum genişliği takım çapının iki katı kadar olmalıdır.

Kanal konumlarının sırası optimize edilmiş yol ile yaklaşılacaktır.

SLOT1 kanal çemberine radyal yönde düz kanallar yaratır, SLOT2 ise kanal çemberi üzerinden yay-şekilli kanallar üretir.

Kanal genişliği WID ya da kanal uzunluğu AFSL çok büyük ya da endeksleme açısı INDA çok küçük olduğu zaman, kanallar birbirine dokunur ve döngü alarm ile sonlandırılır.



SLOT1

Dönüş düzlemi mutlak.....	2
Referans düzlemi mutlak.....	0
Emniyet mesafesi.....	1
Kanal derinliği mutlak.....	-6
Derinlik artımı.....	0
Kanal sayısı.....	4
Kanal uzunluğu.....	30
Kanal genişliği.....	10
Merkez noktası, yatay koordinat	0
Merkez noktası, dikey koordinat	0
Çember yarıçapı.....	10
Başlangıç açısı.....	45°
Artımsal açı.....	90°
İlerleme hızı derinliği.....	80
İlerleme hızı yüzeyi.....	350
İç ilerleme derinliği.....	2
Frezeleme yönü.....	3
Son işleme.....	0.2
İşleme tipi.....	0

0=tam işleme
1=kaba işleme
2=son işleme

Son kesme için maksimum iç ilerleme derinliği.....	6
Son kesme için ilerleme hızı.....	400
Son kesme için hız.....	3500

G54

TRANS Z20

T1 D1 M6

S2500 M3

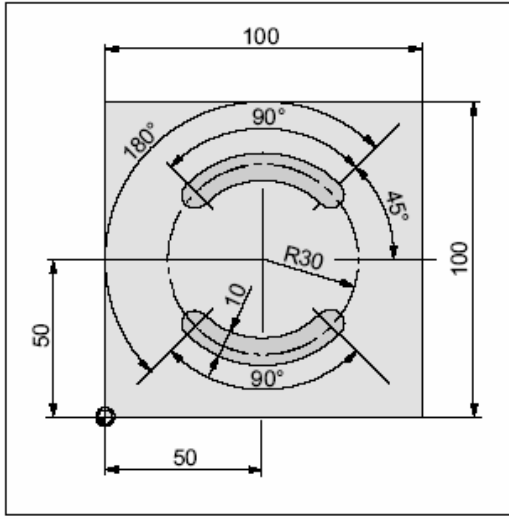
G0 X50 Y50 Z2

Slot1 (2, 0, 1, -6, 0, 4, 30, 10, 50, 50, 10, 45, 90,
80, 350, 2, 3, 0.2, 0, 6, 400, 3500)

G0 Z50

M30

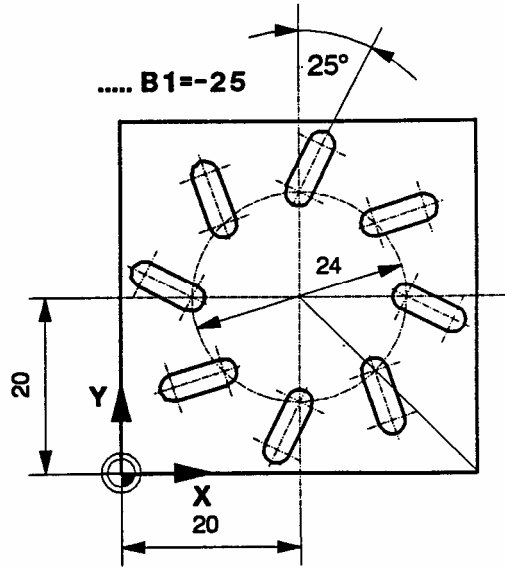
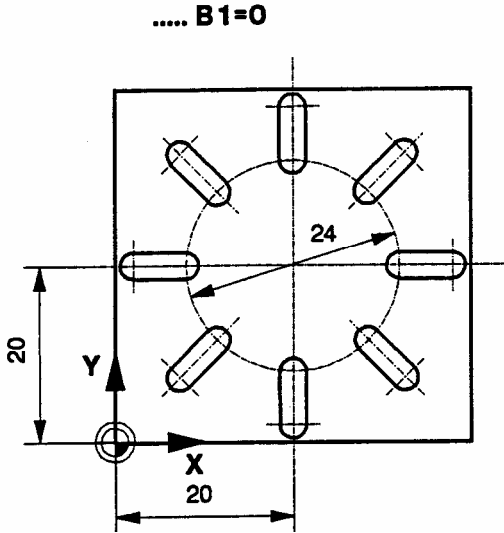
Örnek Slot 2



G54
TRANS Z20
T1 D1 M6
S2500 M3
G0 X50 Y50 Z2
Slot2 (2, 0, 1, -6, 0, 2, 90, 10, 50, 50, 30, 45,
180,
80, 300, 2, 3, 0.2, 0, 6, 400, 4000)
G0 Z50
M30

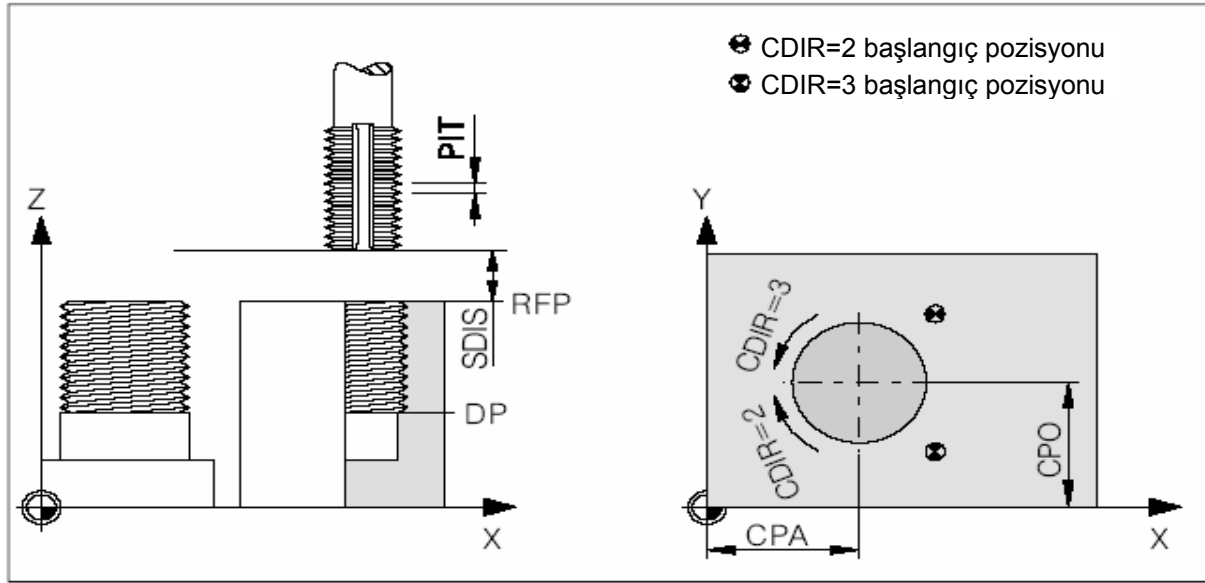
Dönüş düzlemi mutlak.....	2
Referans düzlemi mutlak.....	0
Emniyet düzlemi.....	1
Çevresel kanal derinliği mutlak.....	-6
Çevresel kanal derinliği artımı.....	0
Çevresel kanal sayısı.....	2
Kanal uzunluğu için açı.....	90°
Çevresel kanal genişliği.....	10
Merkez noktası, yatay koordinat	50
Merkez noktası, dikey koordinat	50
Çember yarıçapı.....	30
Başlangıç açısı.....	45°
Artımsal açı.....	180°
İç ilerleme derinliği için ilerleme hızı	80
Yüzey işleme için ilerleme hızı.....	300
Bir iç ilerleme için maksimum iç ilerleme derinliği....	2
Frezeleme yönü.....	3
Son işleme.....	0.2
İşleme tipi.....	0
0= tam işleme	
1= kaba işleme	
2= son işleme	
Son kesme için maksimum iç ilerleme derinliği	6
Son kesme için ilerleme hızı.....	400
Son kesme için hız.....	4000

Uygulama :

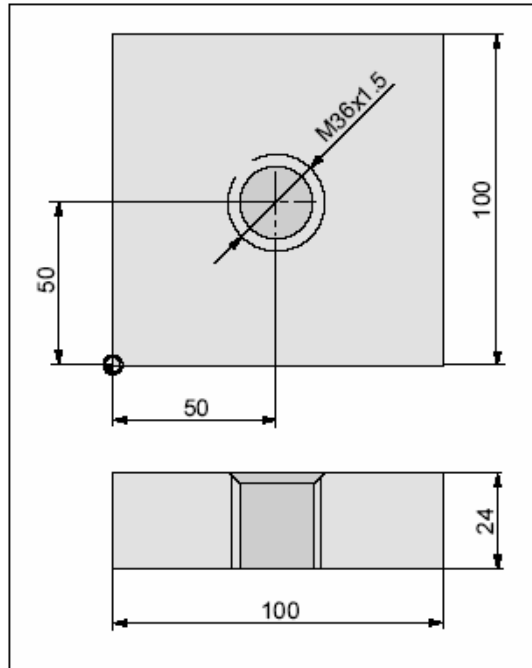


CYCLE 90 Diş açma

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYTH, CPA, CPO)



Örnek Cycle90



Dönüş düzlemi mutlak.....	1
Referans düzlemi mutlak.....	0
Emniyet mesafesi.....	1
Diş derinliği mutlak.....	-25
Derinlik artımı.....	0
Anma çapı.....	36
Kor deliği.....	34.38
Diş adımı.....	1.5
İlerleme hızı.....	400
Frezeleme yönü.....	2
Diş tipi 0=iç 1=dış.....	0
Merkez noktası, yatay koordinat	50
Merkez noktası, dikey koordinat	50

G54

TRANS Z20

T1 D1 M6

S2500 M3

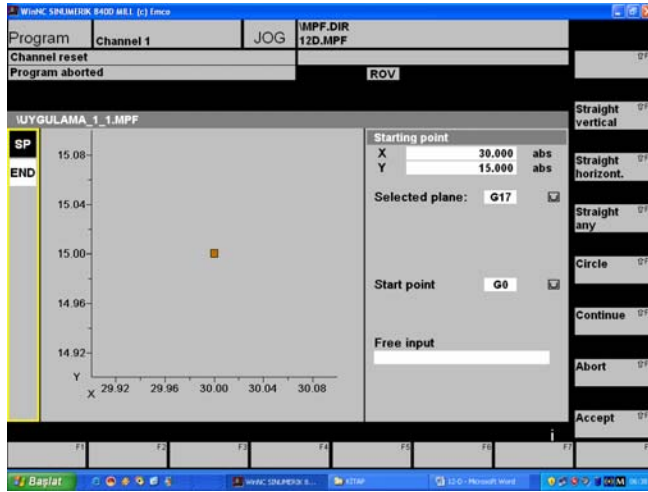
G0 X50 Y50 Z2

Cycle90 (1,0,1,-25,0,0,36,34.38,1.5,400,2,0,50,50)

G0 X80 Y100 Z50

M30

6.6 Çizgisel Çizerek Programı Yazmak



ENTER ile onayla

Uygulama 1

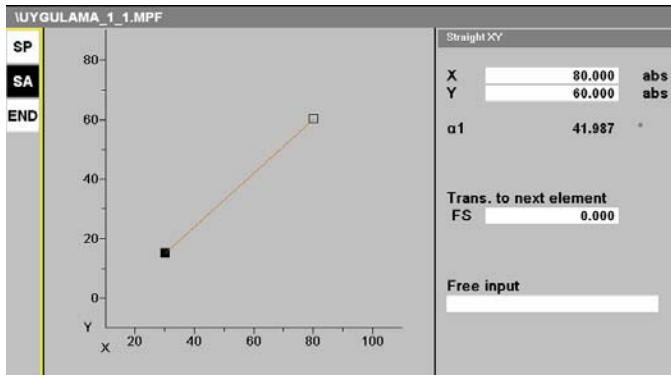
Yeni bir program aç

Support

New contour

Accept element

Starting point (İşleme başlanacak nokta)
X 30 Y15

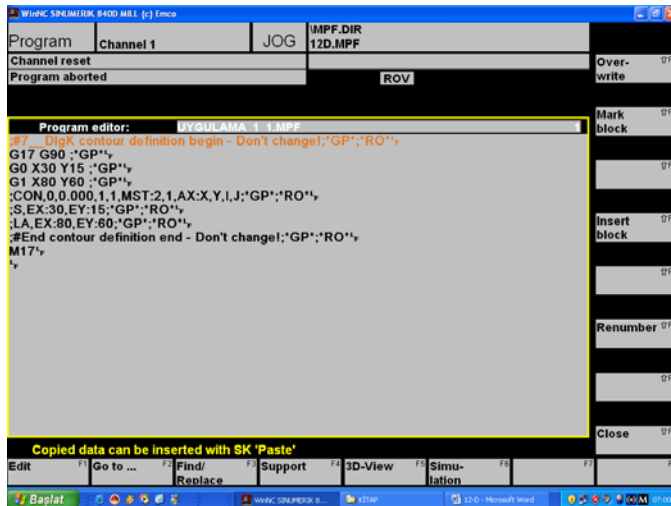


Accept element

Straight any (Gidilecek noktanın X ve Y si belirtilecekse)

X80 Y60

Accept element



Tek eksenle hareket yapılacaksa Straight horizont onaylanır.

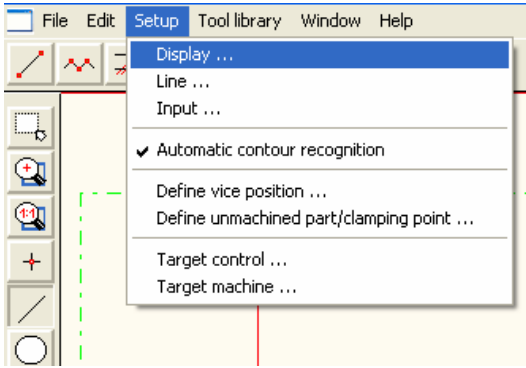
Programı çizgisel şekle göre yazdırmak için Accept onaylanacak

Programda; takımları, Talaş derinliğini belirtmek gerekiyor.

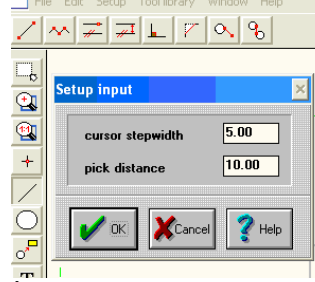
Parçanın tanıtılması, Takımların belirlenmesi ve diğer ayarlar normal program yazmada olduğu gibi.

7 CAD – CAM

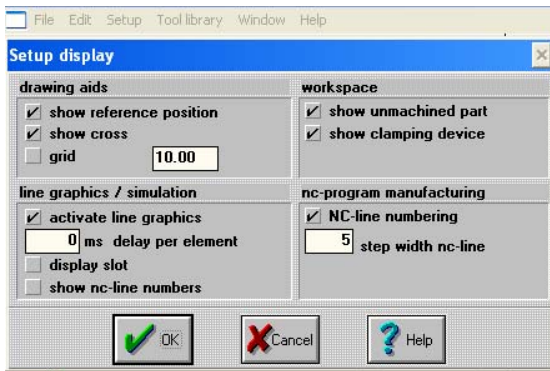
7.1 CAD Program Ayarları



Line çizgi tiplerini belirler.

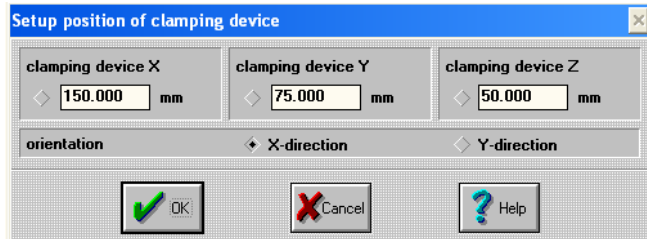


Input cursor stepwidth cursor'un etkili alanının 5mm olduğunu belirtir.



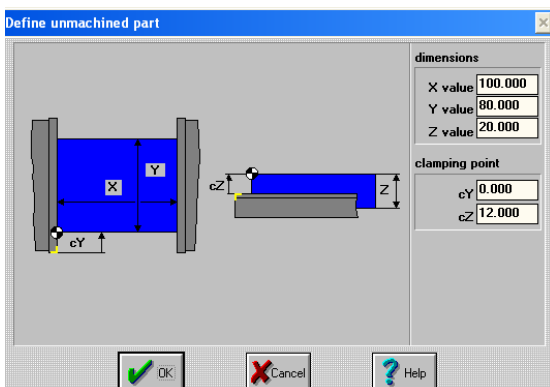
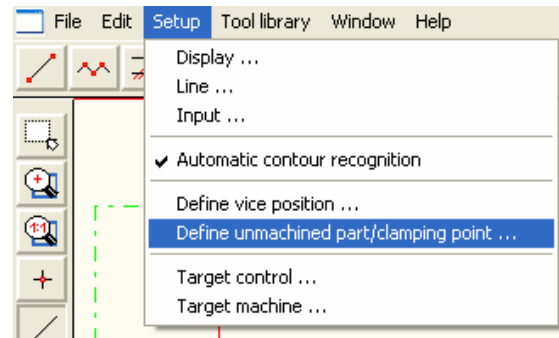
Display slot işaretlenirse takım yolu simülasyonda görünür.

Step width nc-line simülasyonun hızının ayarlar.



Setup- Define vice posion
İş parçasının ekrandaki yerini belirler.




Define unmachined part/damping point, iş parçasının işlenmemiş boyutları belirtilir.











cZ – İş parçasının mengene ağzından dışarıda kalan yüksekliği







7.2 Programın Kullanılması

Program seçilip ekran açıldıktan sonra ekranın üst menü çubuğunda ortada 3 seçenek görülür.








1.  CAD – Resim Çizilen menü seçeneği
2.  CAM – Çizilen resme göre işleme programı menü seçeneği
3.  NC Yapılan programın tezgahta çalıştırma menü seçeneği

ADIM  kutusuna mouse'un sol tuşu ile tıklandığında sol yanda ve üstte 2 çubuğu görülür. (Win CAD TURN ile aynı menü seçenekleri vardır.)

-  Çizilecek elemanların (çizgi-çizgi grubu seçimi)
-  Çizim elemanlarını büyütme
-  Tam ekran gösterme (büyültmeyi kaldırma)
- 1.  Nokta işaretleme (üst menü seçeneği)
- 2.  Çizgi çizme (üst menü seçeneği)
- 3.  Daire çizme (üst menü seçeneği)
- 4.  Düzeltme (çizilen resimde) (üst menü seçeneği)

1.  Seçeneğinde en alt satırda “point menü” çıkar ve üst menüde 5 seçenek görülür.
 -  Yardımcı nokta ayarlama
 -  Referans noktası ayarlama
 -  Referans noktasını iptal edip ilk referans noktasına dönme
 -  İşaretlenen elemanların dizayn noktalarını gösterme
 -  Dizayn noktasını kaldırma

 Seçildiğinde üst menü değişir ve 8 seçenek menüsü görülür.

-  - İki nokta arasını doğru ile birleştirme
-  - Ard arda nokta aralarını doğru ile birleştirme
-  - Nokta ile belirlenen doğruya paralel çizme
-  - Belirlenen doğruya verilen mesafede paralel doğru çizme.
-  - Belirlenen doğruya dik doğru çizme.
-  - Köşe doğrulara pah yapma.
-  - Daire ile nokta arasına teğet doğru çizme.



- İki daireyi teğet doğru ile birleştirme.



Seçildiği zaman üst menü değişir ve ekranda 7 seçenek menüsü görülür.



- Merkezi ve yarıçapı belli daire çizme.



- Merkezi ve bir noktası belli daire çizme.



- Başlama, bitiş ve bir noktası belli daire parçası çizme.



- Başlama, bitiş ve yarı çapı belli daire parçası çizme.



- Başlama, bitiş ve merkezi belli daire merkezi belli daire parçası çizme.



- Yarı çap girme.



- Yuvarlatma çizim elemanı



Seçildiğinde üst menü değişir ve ekranda 9 seçenek menüsü görülür.



- Eklemeli olarak çizim elemanlarını kaydırma



- Mutlak olarak çizim elemanlarını kaydırma



- Eklemeli olarak çizim elemanlarını kopyalama



- Çizim elemanlarını çevirme



- Çizim elemanlarını çevirme ve kopyalama



- Çizim elemanlarını aynalama



- Köşe düzeltme



- Form düzeltme



- Elemanları kesme

CAD programı ile resim çizmede bahsedilen menü seçenekleri (38 adet) kullanılır.

Bunların yanında; Ana menüdeki **Edit** seçildiğinde ;

Undo –En son yapılan elemanları siler.

CAD Mark All –Bütün elemanları işaretler.

Delete CAD Element – bütün elemanları siler.

CAM Program new – Resim üzerine yapılan CAM programını siler.

Set CAM reference point – Program referans noktasını ayarlama.

Reset CAM reference point – Program referans noktasını silme.

CAM – restart line graphics – Program çizgi grafiğini yeniden başlatma.

Mark NC workpiece – İş parçasını işaretleme.


Redraw – Ekran göstergesi yeniden kurulur.



Setup seçildiğinde;

Display – Ekranda görüntü seçenekleri ayarlanır.

Line – Resim çizgileri ayarlanır.


Input – Mause  çizgisinin kursör hareket değerleri ayarlanır.
Radius programming – Yarı çap veya yarı çapa göre programlanmayı seçer.
Automatic contour recognition – Formların otomatik tanınması.
Define unmachined part / clamping point – Taslak parça / bağlama noktası tanımı.
Target control – Programı oluşturacak hedef kumanda ünitesi seçilir.
Target machine – Programın çalışacağı hedef tezgah seçilir.


Tool library Similasyonda kullanacak takımın seçimi yapılır.
CAM Programına başlanırken takım seçimi yapılır.

Help - short instruction – Emco wincam hakkında yardımcı bilgiler ve açıklamalar vardır.
Torna şekli üzerine tıklayınca Win CAM TURN
Freze şeklinin üzerine tıklayınca Win CAM MİLL kullanımı hakkında bilgiler görülür.
Geri dönüş için back tusu kullanılır.

Ayrıca mause'nin sağ tusuna tıklanınca ekranda bir menü görülür
Select point – Kursörü noktaya ayarlar.
Search intersection point – Kursörü kesişme noktasına ayarlar.
Search element – eleman / elemanları işaretler.
Indicate point, position values – Pozisyon değerleri ile nokta belirleme.
(pozisyon Tab ile üzerine konur)
Indicate point, length / angle – Boy ve açı ile nokta belirleme.
Indicate point, horiz. axis / angle - Yatay eksen / açı ile nokta belirleme.
Indicate point, vertic.axis / angle – Dikey eksen açı ile nokta belirleme.
Take over marker position (Shift +Tab) - Giriş hattı içinde işaretçi konmu üzerine alma.

Ekranın sağ altında kursörün bulunduğu aktüel ölçüler görülür.(parca referans noktasına göre)
Onun altında;

 - Genel silme hücresi (kırmızı X iken basılırsa siler.

 - Belirlenen form elemanlarını teyid etme

ABS - hücreye tıklanırsa INC değişir.

Ekranın sol altında;

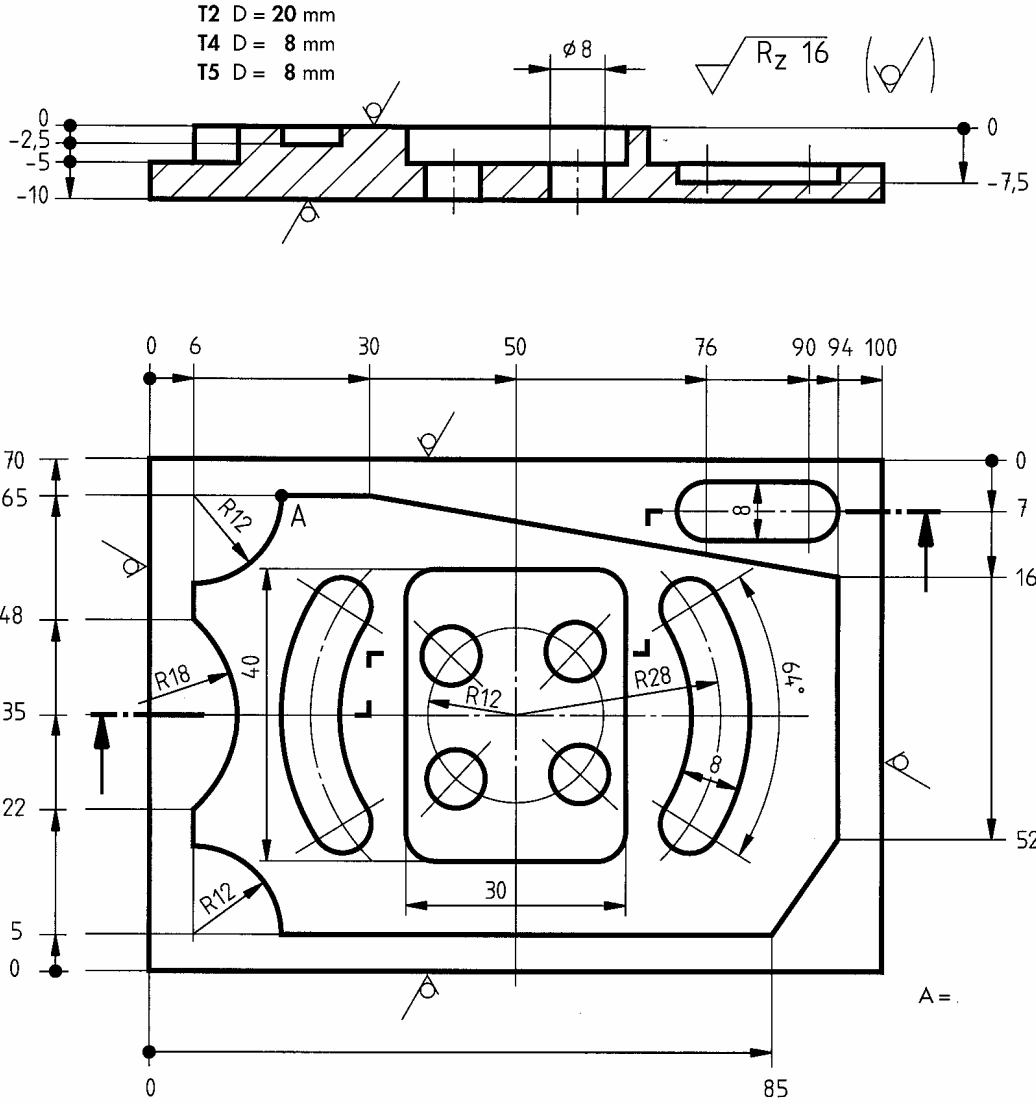
ilk satırda - Yapılacak işlem notu /uyarıcı çıkar

İkinci satırda – Seçilen menü seçeneği çıkar.

Seçenekleri değiştirmeden herhangi bir başka işlem yapmak mümkün değildir.

Bu alt menü seçeneğinden çıkmak için o seçenek üzerine tıklanır veya ESC tuşlarına tıklayarak yan menü seçeneğine geri gerilir.

Uygulama :



Malzeme – Alüminyum
Taslak ölçüsü: 100x70x15

<u>İŞLEM SIRASI</u>	<u>TAKİM CİNSİ</u>	<u>TAKİM NO</u>	<u>OFFSET NO</u>
1- Üst yüzeyin frezelenmesi:	çap 63mm alın freze	T1	D2
2- 5mm derinlikteki konturun işlenmesi	çap 16mm parmak freze	T6	D2
3- 22x8x2.5 kanalın işlenmesi	çap 6mm parmak freze	T4	D2
4- açılı kanalların işlenmesi	çap 6mm parmak freze	T4	D2
5- 4 adet çap 8 için punta matkabı	NC-start Drill	T8	D2
6- 4 adet çap 8 delik delme	çap 8mm matkap	T7	D2
7- 30x40x5 Dikdörtgen kanalın işlenmesi	çap 6mm parmak freze	T4	D2

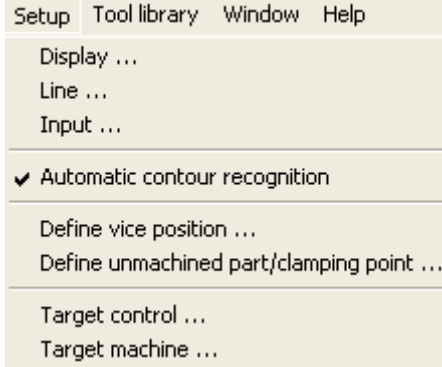


CAD kutusuna tıklanır.

Resim çizdirme her zaman X Y planında yapılır.

Ekranda X Y plan görüntüsü (Üstten görünüş) yoksa;

Windows – çıkan menüden X Y üzeri tıklanır. Ekrana X Y planı çıkar (Sağ alt satırda X.. Y.. görülür).



Setup

seçilir. Ekranda çıkan seçenekler gözden geçirilir.

Display – Resim görüntüsü ile ilgili seçenekler.

Line – Resim çizgi renklerinin seçim seçenekleri.


Input – Mouse hareketlerinin seçim seçenekleri.

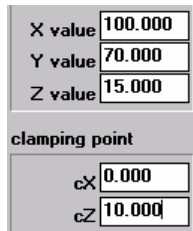
Cursor step with **5** mouse köşe çizgisi ok tuşları ile her basışta **5mm** kayar.

Show reference position 10 çizim üzerinde mouse köşe çizgisinin elemandan max uzaklığıdır.

☒ Automatic contour recognition - önünde ☒ işareti varken

seçilecek eleman / çizgilerin hepsini işerterler. Önündeki

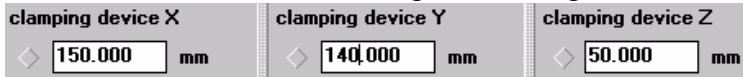
☒ işareti kaldırılınca (Maus ile tıklanır) resimde tek eleman / çizgi seçebiliriz. Sonraki eleman / çizgiler  basılarak tek tek işaretlenir.



Define unmachined part/clamping point ... İşlenecek taslak parça ölçüleri.

Bu aynı zamanda G54 ref. Noktası kaydırmasını belirler.

Define vice position ... - Mungenenin / bağlantı tertibatının tabla üzerindeki konumunu belirler



Mengene yazılan bu ölçülere göre tablada görünür.

Target control ... - Çizimden sonra programın hangi formatta yapılacağı seçilir. Tezgah üzerinde olmadığı zaman **ISO** format seçilir.


Target machine ... - İşlenecek tezgah tipinin seçimi yapılır. Uygun tezgah yoksa “userdefined” seçilir ve parçanın çalışma alanı ölçüleri girilir.

* Çizime başlamak için program Ref. Noktası parça üzerinde tesbit edilmelidir.



(Point menü) Yan menüden seçilir. Üst menü değişir.



(Set ref. Point) Üst menüden seçilir. Parça üzerindeki  işaretinin olduğu sol alt nokta iş parçası sıfır noktası olarak seçilir.

Bu nedenle;

Ekranda solda diyalog satırında çıkan Indicate position values (X,Y) **0,0** yazılarak,  a basılarak, sıfır noktasının yerinin aynı olduğu belirlenir.

Bundan sonra işlenecek yüzeyler resim üzerine aktarılmalıdır. İşlenmeyecek yüzeylerin çizilmesine gerek yoktur.




- (Line menü) Yan menüden seçilir.




- (poly line) Üst menüden seçilir.

En alt diyalog satırında **Poly line / start point** başlama noktasının işaretleneceği ve onun üstündeki satırda **Indicate position values (X,Y)** görülür.


Indicate position values (X,Y)	18,5	←	Başlangıç noktası
	85,5	←	Son nokta
	94,18	←	Son nokta
	94,54	←	Son nokta
	30,65	←	Son nokta


Doğrusal konturun sonuna ve dairesel konturun başına gelindiği için **Poly line / start point** den çıkmamız gerekir. İki türlü çıkılır,  menü ikonunun üzerine tıklanır veya **esc** tuşuna basılır.

Daire parçasının çizimi.


 - (circle menu) seçilir.


 - (circular arc with start, end and radius) seçilir.


En alt satırda **Circle 2PR / start point** daire yayı başlangıç noktası sorulur üst satıra indicate position values (X,Y) 18,65 yazılır ve 'a basılır.



Daire yay, bitim noktası sorulur. (X,Y) 6,53 'a basılır.


Circle Cer/Radius – Daire yayı radyüsü sorulur.





Enter Radius 12 'a basıldığında daire yayı çizilir.

 (line menüsü)



 (line/start point seçilir.)


Başlama noktası 6,53 
Çizgi son noktası 6,48 





 Daire yayı menüsüne geçerek

 Başlama noktası 6,48 
Bitim noktası 6,23 
Radius 18 

 Menüsü seçilir


Başlama noktası 6,23 
Bitim noktası 6,17 

 Daire yayı menüsüne geçilir

 Başlama noktası 6,17 
Bitim noktası 18,5 
Radius 12 

Başlangıç noktasına gelindiğinde derinliği 5mm olan kontur çizilmiştir.

- İçteki 30x40 kare çizimide aynı şekilde yapılır


 (line menüsü)


 (poly line)

Başlama noktası 35,15
Çizgi son noktası 35,55
Çizgi son noktası 65,55
Çizgi son noktası 65,15
Çizgi son noktası 35,15 **esc**

veya son nokta yazılmadan maus'un sağ tuşuna basıp çıkan menüden “search point” seçilip başlama noktasına 10mm'den yakın bir noktadan mause ile tıklarsak karenin son kenarı çizilir.(çünkü ilk başlama noktası hafızada kayıtlıdır.) sonra esc'ye basılır.


Kanalların çizilmesi -22x8 kanalın çizilmesi

 (line menüsü)

 (line/start point seçilir.)

Başlama noktası 76,67

Çizgi son noktası 90,67


 Daire yayı menüsüne geçilir.



Başlama noktası 90,67

Bitim noktası 90,59

Radius 4

 (line menüsü)

Başlama noktası 90,59

Çizgi son noktası 76,59

 Daire menüsü




Başlama noktası 76,59



Bitim noktası 76,67

Radius 4

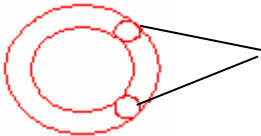
Açılı kanalın çizilmesi İçteki R24 dairenin çizilmesi

 seçilir.

 - Merkezi ve yarıçapı belli daire çizme seçilir. En alt menüde circle Cer/center –Daire merkezi sorulur.Üst satıra indicate position values (x,y) 50,35 yazılır basılır.
circle Cer/radius- daire radyusu sorulur.

 radius 24 – basıldığında Daire çizilir.

Dıştaki R 32 dairenin çizilmesi R24 daire yayı gibi çizilir.



Dairelerin çizimi

Mausun sağ tuşuna basılır.Çıkan menüden search point seçilir



(point menü)



(set auxliary /point) seçilir ve dairenin eksen merkezi koordinatları yazılır.



seçilir.



seçilip mausun sağ tuşuna basılır.Çıkan menüde “indicate point, length / angle” seçilir.

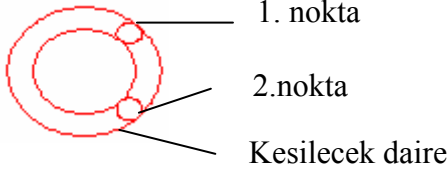
length, angle 28,32

R28 daire üzerindeki Daire merkezi belirlenmiş olur.

radius 4 basılınca çap 8 daire çizilir.

Alt daire aynı şekildeki işlem sırasıyla takip edilecek

length, angle 28, -32 ile çizilir.



(modifying menü) seçilir



cut /elements select

select element with mouse kesilecek eleman seçilir.

Select point kesilecek yerin 1.noktası işaretlenir menüden çıkılır ve yeniden aynı menü

seçilir



cut /elements select seçilir. Kesilecek elemanın 2. noktası seçilir.

Kesilecek daire seçilir **DELETE** basılır.

Aynı işlem sırasıyla iç daire için yapılır.

Delete silmiyorsa EDIT – DELETE CAD ELEMENT’den silinir.

Çap 8 dairenin iç kısımları aynı işlem sırasına göre silinir.

Resimdeki kanal çizilmiş olur.

Diğer kanalın aynalanması.



(modifying menü) seçilir



(mirror) elements select) menüsü seçilir

Aynalanması yapılacak kanal



menüsü seçilerek sol tuş ile tamamı seçilir.

Veya shift tuşuna basarak mausun soluna tıklanarak eleman seçilir.

Sağ alt köşedeki



ABS

ortadaki yeşil hücreye tıklanır.



hücresi tıklanır.

Indicate position values (x,y) 50,35 (aynalama merkez noktası)

50,40 (Aynalanacak eksen üzerinde herhangi bir nokta koordinatları belirlenerek aynalanacak eksen tanımlanır) Resimdeki kanal aynalanmıştır.

Çap 24 daire eksenı üzerindeki 4 adet çap 8 delik çizme.

Mausun sağ tuşuna basılır çıkan menüden “search point” seçilir.Veya merkezi işaretleyemezsek;



(point menü) seçilir.



(set auxiliary /point) seçilir ve deliklerin bulunduğu eksen merkezi koordinatları yazılır.

50,35 basılır.



seçilir.



seçilip mausun sağ tuşuna basılır çıkan menüde “indicate point, length / angle” seçilir.

length,angle 12,45 basılır.(ilk deliğin daire üzerinde bulunduğu açı)

radiüs 4 basılınca çap 8 delik çizilir.

Diğer 3 delik aynı şekilde açı değiştirilerek yapılır.


Veya 90 derece çevirerek 3 ad. Kopyalama yapılır.



seçilir



seçilip kopyalanacak delik seçilir (mausun kursoruyla deliğe tıklanarak delik çevresi renk değiştirir).

Sağ alt kösedeki  ABS ortadaki yeşil hücre tıklanır.

“indicate position value” (x,y) 50,35 basılır

“Rotate and copy / rotation point” döndürme merkezi yazılıp enterlanır.

“ enter rotation angle” 90 basılır

“Number of copies” 3 basıldığında 4 ad çap 8 delik çap 24 daire çevresinde çizilir.

Bu şekilde çizim bitirilir ve hafızaya alınır.

File – save – çıkan ekrana dosya adı yazılır ve tıklanır

Win cam ile artık programa geçilebilir.

7.3 CAM ile parça işleme programı yapma



(CAM) Mause’un sol tuşu ile seçildiğinde yanda ve üstte 2 menü çubuğu görülür.

Yandaki ana işlem menüsüdür.



Çizilecek elemanların (çizgi-çizgi grubu seçimi)



Çizim elemanlarını büyütme



Tam ekran gösterme (büyültmeyi kaldırma)



Takım çalıştırma şartlarını seçme






Başlama noktası koordinatlarını görme














Takım seçme / değiştirme çalışma şartlarını değiştirme







Yapılan NC program içeriği görülür. Programda düzeltme yapılabilir.


1.  İşleme programının yapılması
2.  İş mili devri diğer yardımcı fonksiyon seçimi
3.  Program grafiğini çizdirmek için seçilir

1.  Mouse sol tuşu ile seçildiğinde alt satırda (machining) yazar ve üst menüde 10 seçenek görülür.


-  Çıkıntı etrafını frezeleme çevrimi
-  Form etrafı frezeleme çevrimi
-  Dairesel boşaltma çevrimi
-  Dikdörtgen boşaltma çevrimi
-  Delme çevrimi
-  X,Y düzleminde seri hareket
-  X,Y düzleminde kesme ilerlemesi
-  Z yönünde seri dalma hareketi
-  Z yönünde dalmada kesme ilerleme
-  Gravür yazma frezeleme

2.  Mouse'un sol tuşu ile seçildiğinde alt satırda (clamping devices,etc) yazar ve üst menüde 4.opsiyon 7 seçenek görülür.

-  İş milini sol yönde çevirir. (M4)
-  İş milini durdurma (M5)
-  İş milini sağ yönde çevirir (M3)

3.  3D View simülasyon çalıştırma seçildiği zaman simülasyon ekranı çıkar.

Bu ekranın üst menüsünde

-  Setup Simülasyon görüntüsü ile ilgili seçim menüsü çıkar.
- General – Görüntü ölçeği ve bağlantı şekli seçenekleri çıkar.
- 2D – Program yolu ve grafik hızı
- 3D – Katı görüntü ayarları seçenekleri vs. çıkar

Ekran altında ise grafik simülasyon başlatmak için;

 **Start** tuşu bulunur


DİKKAT: Programlama sırasında takım sayısı fazlaştıkça ve takım hareketleri çoğaldıkça resmin görülmesi engellenir.
Setup –display- ekran içinde işaretli hücreye tıklayarak hücreyi işaretli konuma getirip alttaki “ok” tuşuna basılır bundan sonra takım hareketleri çevresel çizgi haline dönüşür.

İşlenecek parça resmi CAD ile çizilmiş olmalıdır.





CAM hücreğine tıklanır.

Üst ana menüden **Tool library** seçilir. parçayı işlemek için kullanılacak takımlar seçilerek **tool holder** altındaki listeye yerleştirilir. Önce tool holder listesinden kullanılacak istasyon / takım no önündeki hücreye tıklanır. ☒ Yeni takım yerleştirilecek hücreler boş olmalıdır.

Eğer değilse tutucu seçildikten sonra  hücreğine tıklanarak takım takım kütüphanesine gönderilir. Tutucu hücrede **T4, empty** yazar. Ancak bu boşaltmadan sonra yeni bir takım yüklenebilir.



Seçilen takımın detaylı bilgileri  hücreğine tıklayarak görebiliriz. Bu ekran üzerindeki değerleri değiştirerek aynı tip değişik takımlar yapılabilir ve yeni bir takım olarak takım listesine kaydedilebilir.

Daha önce Win CAD ile resmi çizilen parçayı işlemek için kullanılacak takımlar, programdaki takım nolarına göre “tool library” den seçilip  hücreğine tıklanarak “tool holder” listesine aktarılır.

“tool library” hücreğinde **#2: assembled** yazar takım nosu ve adı “tool holder” listesine **T2, #2: Slot mill cut** geçer

T1 H.D.sh.end mill 40mm
T2 H.D.sh.end mill 16mm
T3 HSS, DIN 327 Type B
T4 NC-spot drill 10mm

Edit

“Set CAM reference point” (x,y,z axes)
CAM reference point


Şekilde alt diyalog satırlarındaki uyarı ve isteklere göre parçamızın ölçüleri girilir.



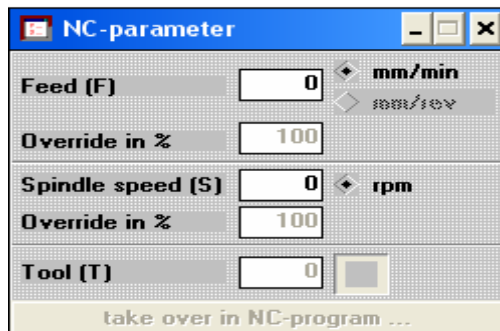
“machinig” seçilir. (Altındaki menü seçenekleri kullanıldığı müddetçe devamlı seçili kalır)

Bundan sonra, manuel olarak yapılan bir program sırası takip edilerek menü kullanılır.



T1  “Change tool” takım değiştirme / çağırma seçilir.
Tool holder – listesinden T1 önündeki ☒ hücre seçilir.

NC- Parameter ekranına ise takımın çalışma şartları yazılır





Change tool ekranı altındaki hücrelerine tıklayarak takım ile ilgili bilgiler program sayfasına aktarılır. Seçilen takımın bundan sonraki hareketleri dikkate alınarak program yapılır.Önce takıma devir verilir.



hücrelerine tıklanır ve yukarıdaki menüde çıkan dönüş yönü hücrelerinden uygun olanı seçilir.



Seçilir.Takımı yüzey temizlemek için çalışmaya başlayacağı noktayı seri hareketle yaklaştırmak için ;



hücrelerine basılır. Freze çevre kenarı parçaya değmicek bir noktaya gönderilir. Freze görüntüsü çıkar.

8 CNC TEZGAHLARININ AYARLANMASI(HAZIRLANMASI)

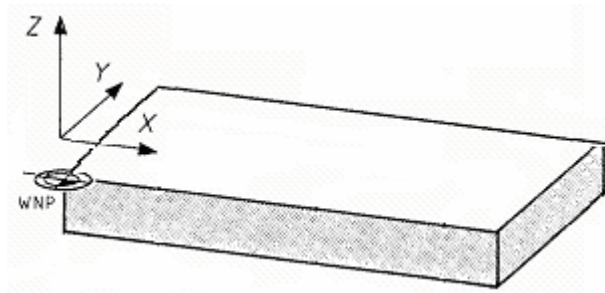
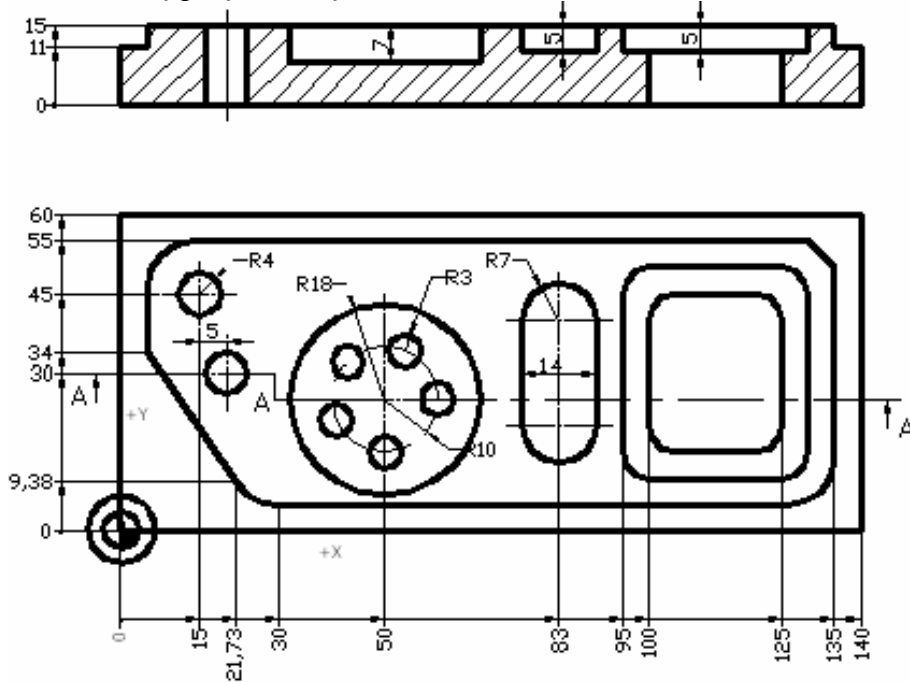
Modern CNC- Tezgahları kullanımı; atelye programlanmasına göre düzenlenmiştir. Bunun anlamı operatör normalde programı kendisi hazırlar; tezgahı ,takım ve bağlama gereçleri ile donatır. Program seçilen CNC- Tezgahının üretim koşullarına göre hazırlanmalıdır.

Ayarlamanın önemli hususları şunlardır;

- Bağlama gerecinin seçimi.
- İş parçası sıfır noktasının belirlenmesi.
- Takımların seçimi ve bağlanması.
- Kesme verileri ve takımlarının ömrünün belirlenmesi.
- Takım ölçülerinin belirlenmesi

8.1. İmalat Akışının Planlanması

Resimdeki iş parçasının işlenmesi;



Yarı mamül olarak 140x60x15 ölçülerinde hazırlanmış ve pnömatik mengeneye bağlanmış iş parçasına sırası ile aşağıdaki işlemler yapılacaktır.

1. 120 x 50 x 4 (Derinlik) ölçüsündeki dış kontrun işlenmesi
2. Ø36 derinlik 7mm ölçüsünde dairesel cep frezelenmesi
3. 35 x 40 x derinlik 5mm ölçüsündeki dikdörtgen cebin frezelenmesi
4. 25 x 30 x derinlik 10mm ölçüsündeki dikdörtgen cebin frezelenmesi
5. 14 x 42 x derinlik 5 ölçüsündeki kanalın frezelenmesi
6. 8 mm çapında iki adet deliği delinmesi
7. 24 mm çapındaki daire etrafına dört adet deliğin delinmesi

İş parçasının seri halde üretilebilmesi için işlem adımları yukarıda olduğu gibi anlamlı bir sıraya koyulur ve aşağıdaki işlem planı oluşur.

TN	İş akışı	Takım
1	120 x 50 x 4 dış kontur	HSS Ø63 parmak freze kesici ağız sayısı 8
2	Ø36 dairesel cep frezeleme	HSS Ø10 parmak freze kesici ağız sayısı 2
2	35 x 40 x 5 dikdörtgen cep frezeleme	HSS Ø10 parmak freze kesici ağız sayısı 2
2	25 x 30 x 10 dikdörtgen cep frezeleme	HSS Ø10 parmak freze kesici ağız sayısı 2
2	14 x 42 x 5 kanal frezeleme	HSS Ø10 parmak freze kesici ağız sayısı 2
	Ø8mm iki adet delik delme	HSS Ø8mm helisel matkap
	24 mm çapındaki daire etrafına dört adet delik delme	HSS Ø6mm helisel matkap

A- Takım Tablosu

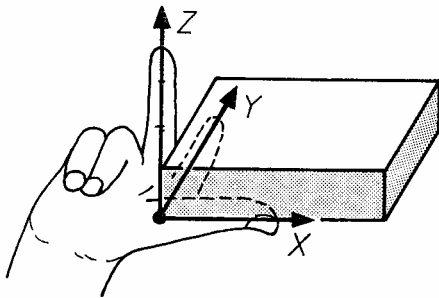
Yukarıdaki işlem tablosundaki gerekli bilgilerle aşağıdaki takım tablosu kurulur.

Takım	Takım No	Düzeltem No	n/dak	(Vf)
HSS parmak freze Ø63	1	D2	2500	250
HSS parmak freze Ø10	2	D2	2500	250

Kesme hızı V_c ve diş başına ilerleme V_f 'nin değerleri takım üreticilerinin tablolarından alınmıştır. Hesaplanan devir sayıları ve ilerlemeleri değerlendirilerek tablodaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Takım numarası (Örneğin; T1), takımın magazindeki yer numarasını bildirir. Düzeltme numarası (Örneğin; D2), kumandanın takım belleğindeki bilgilerinin yerini tanımlar. Orada takım uzunluğu ve yarıçapı da hafızalıdır.

B- İş parçasının bağlanması

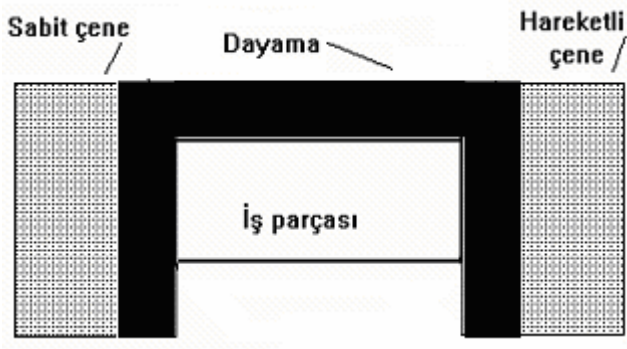


İş parçası basit bir dış biçime sahip olduğundan ve dış hatların işlemi bittiğinden, iş parçasının bağlanması sorun olmaz. İş parçası pnömatik mendeneye şekilde görüldüğü eksen mantığına göre bağlanmalıdır.

Şimdiye kadar ki programlama örneklerinde bağlama araçları çoğu zaman dikkate alınmadı.

Ancak bu çoğu zaman sakıncalıdır. Zira işlem sırası ve böylece program, iş parçasının bağlanma şekline bağlıdır.

İş parçasının arka yüzeyinde işlem yapılacaksa programda durma "M0" öngörülmüştür. Veya elle takım değiştirme cümlesine gelince, takımı değiştirmeden önce iş parçasının ters çevrilerek arka kısmının işlenmesi gereklidir. Bu değiştirme programda dikkate alınmalıdır.



İş parçasını mengeneyle bağlama kalıbı yardımı ile veya sıkma pabuçlarıyla tezgah tablasına bağlayabiliriz. Parça sıfır noktasının yeri, programın yazıldığı şekilde dikkate alınmalıdır.

150 x 60 x 15'lük işlenmemiş iş parçası mengeneyle bağlanırken dayamaya kadar itilir ve bu konumda mengene sıkılır.

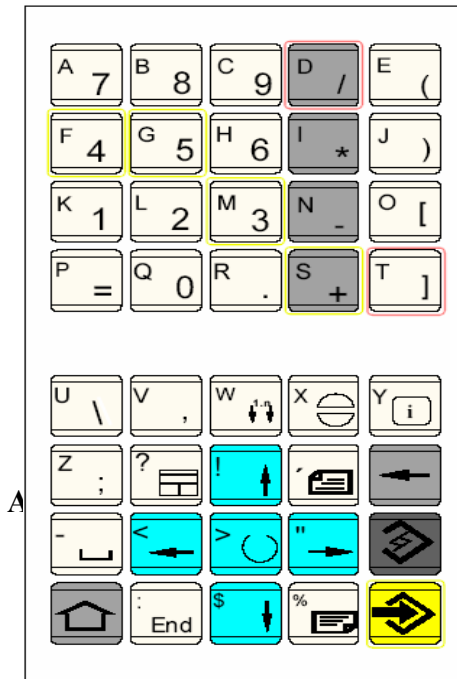
Çok sayıda parçanın yapılacağı düşünülerek, her birinin mengenede yeniden dengelenmemesi ve sıfır noktasının değişmemesi için, dayama kullanılmalıdır.

Takım değişimi CNC- Freze tezgahında seri üretimde çoğunlukla otomatik takım değiştiricisiyle yapılır.

Tezgah üzerinde yapılacak işlerde takım değişimi el ile yapılacaktır

8.2 CNC- Programının Girilmesi veya Programlanması

Adres ve Nümerik Klavye



Sol alttaki Üst Karakter (shift) tuşu, ikinci tuş işlevini (tuşların sol üst köşesinde bulunan) etkinleştirir.

Örnek:



Sayfa geri



Virgül

Çift-Üst Karakter İşlevi

1x Üst Karakter: Arkasından basılan tuşun ikinci işlevi, bundan sonra basılan tüm tuşlarda ise ilk işlev yerine getirilir.

2x Üst Karakter: Arkasından basılan tüm tuşların ikinci işlevi yerine getirilir (üst karakter kilidi)

3x Üst Karakter: Arkasından basılan tuşun birinci işlevi, bundan sonra basılan tüm tuşlarda ise ikinci işlev yerine getirilir.

4x Üst Karakter: 2x ve 3x üst karakter işlemlerini iptal eder.

Tuş İşlevleri



Tezgah İşletim Alanına doğrudan atlar



Üst menüsüne atlar (geri çağırma)



Aynı menüdeki yazılım tuş satırını genişletir



Ana menüyü gösterir Tekrar basılırsa bir önceki menüye geçiş yapar



İmleç aşağı / yukarı



İmleç sola / sağa



Sayfa geri / ileri



Düzenle tuşu / Geri Al
Tablo ve girdi alanlarında düzenleme moduna geçer



Satır sonuna (liste sonu) atlar



Alarm Doğrula



Gerçek işletim durumuyla ilgili bilgileri gösterir. Sadece diyalog satırında “ i ” görünürken çalışır



Pencere seç (ekranda birden çok pencere bulunuyorsa) Klavye girişleri sadece seçili pencere için geçerlidir.



Boşluk



Sil (Geriye doğru sil)



Seçme tuşu / Değiştirme Tuşu



Giriş tuşu. Düzenlenen bir değeri kabul eder Dizin açar / kapatır. Dosya açar



Üst Karakter Tuşu

Tezgah Kontrol Tuşları

Tezgah tuşları, denetleyici klavyesi kısmında bulunmaktadır. Kullanılan tezgah ve aksesuara bağlı olarak bu işlemlerin bir kısmı aktif olmayabilir.



SKIP (GEÇ) (atlanan satırlar yürütülmez)



(BOŞ ÇALIŞTIRMA) (programları test çalıştırması)



(İŞLEM DURDUR) (M01 satırında program durdur)



RESET (sıfırla)



Tek satır işleme



Program durdur / program başlat



İş mili durdur / iş mili çalıştır;
JOG Saat yönünde: tuşuna kısa bas, Saatin tersi yönünde: tuşuna en az 1 sn. bas



Kapı aç / kapat



Divizör kafasını döndür



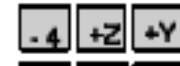
Parça tutucu kapat / aç



Takım taretini döndür



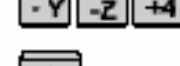
Yardımcı sürücüler kapalı / açık



Elle eksen hareketi



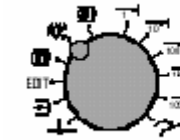
Tüm eksenlerde referans noktasına git



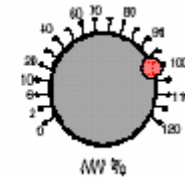
İlerleme durdur / başlat



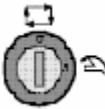
İş mili elle kumanda hız düşür / 100% / artır



Mod seçici



İlerleme / hızlı ilerleme elle kumanda ayar düğmesi



Özel operasyonlar için anahtar



Ek NC başlat tuşu

İşletim prensibi

SINUMERIK 810D/840D ün işletimi, İşletim Alanları olarak adlandırılan şu 6 menü altında organize edilmiştir:

- | | |
|------------|--------------|
| 1. Tezgah | 2. Parametre |
| 3. Program | 4. Servisler |
| 5. Teşhis | 6. Başlatma |

Bu altı işletim alanı ana menü ekranında yatay ekran menü satırında gösterilmektedir.


Fare kullanımı

1x Tık :Menü penceresini aktifleştirir. İmleci istenen girdi alanına koyar

Dizin seçer. Ekran tuşuna basar. Radyo düğmesi / anahtar kutusunu aktif / deaktif hale getirir

Girdi alanını aktif hale getirir. Seçme listelerini açar

2x Tık (çift tık):Seçimi listeler. Değeri / girdiyi kabul eder. Dizin açar

Sağ fare tuşu  İşletim alanlarını gösterir

A- Makinenin Çalıştırılması

1)- FMS –0 moduna, Makinanın ana şalteri “1” konumuna getirilir.

Ekran görüntüsü oluşur; kullanıcı alanı ekrana gelir.

Kumanda tablosu üzerindeki ACİL DURDURMA şalteri basılı ise bırakılması için, saatin ters yönüne çeviriniz. (Şalter yay kuvvetiyle dışarı itilir.)

2) Sol üst köşede 7016 aux tuşuna basınız mesajı gelir. Işığı yanan tuşa basılır.

3) Sol üst köşede 7040 Makine kapısının kapanması mesajı gelir. 7042 kapıyı aç, kapa.



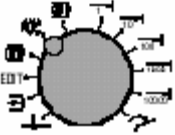
+



Tuşlarına birlikte basarak kapıyı kapatınız.

4) Sol üst köşede 7017 referans noktasına gidiniz mesajı gelir.

Kumanda milinin konumuna getirilebilmesi için, önce referans noktasına gitmek gerekir.



..Anahtarı



konumuna getiriniz ve kontrol panosundaki



tuşuna basınız.

Hız ayarını (Kontrol tablosunda sağda) açınız

Tezgah otomatik olarak X, Y ve Z ekseninde referans noktasına gider. Referans noktasına vardıktan sonra makine, her üç ekseninde otomatik olarak Eksi - yönünde (!) referans noktasından uzaklaşır.

Ekranda, eksenlerin aktüel pozisyonu görüntülenir!

Eksen butonlarına ayrı ayrı basarak da eksenler hareket ettirilebilir.

Tuşa basıldıktan sonra ilgili pencerede her defasında kısaca beyaz bir ışık yanar.

Hız ayarını tekrar kısınız !!!

Bu işlem, takım ile çarpışmayı önlemek ve istenmeyen yüksek eksen hızları ile hareket etmemek için her ilerleme hareketinden sonra yapılmalı.

Dikkat: Her referans noktasına gidişten önce, makinede muhtemel çarpışmaları kontrol ediniz.



Clear” (silme) tuşu ile hatalar silinir.

5) Sol üst köşede 7054 pnömatik mengeneği sıkınız mesajı gelir.



Tuşuna basarak mengeneği sıkınız. Havanın basıncı 4 – 6 bar arasında olmalı ve hava girişi vanası açılmalı.

B- Programın Makinaya Girilmesi

1)Fonksiyon seçimi :

Bir sayfa içerisinde fonksiyon seçmek için, fonksiyonun ait olduğu pencere açılmalıdır. Bu, menü tuşuna basılarak yapılır.

Ana menü ekranının çağırılması

Yatay menü satırında altı işletim alanının bulunduğu Ana menü ekranını görüntülemek için



tuşuna basınız. Herhangi bir menüden ana menü, bu tuş ile çağırılabilir. Bu tuşa tekrar bastığınızda bir önceki menüye geri dönersiniz.

Açılmış pencere içerisinde program (F3) fonksiyonu seçilir.

“Teileprogramm” (Parça programı) alanını (F2) seçiniz. Şimdi,

2) Yeni program numarası giriniz

Yan menü “F1” tuşunu basınız.

Sayı tuşları ile yeni program numarasını yazınız, örn. Uygulama 1

3) Verilerin girilmesi

Veri girişinin en kolay şekli CNC kumanda panelinde klavye vasıtasıyla elle kumanda en yaygın programlama şekli olup, bir programın anında ekranda kontrolünü sağlar.

OK

Girdiyi onayla


Girdiyi kaydeder ve menü penceresini terkeder (çağrıldığı menüye döner).

Değişiklikler doğrudan yapılabilir. Kumandanın kullanım alanı tümüyle norm sembolleriyle işaretlenmiştir.



Girdinizi “Giriş” tuşuyla onaylayın. Girilen değer kabul edilecektir.



Önceden tanımlanmış değerler arasında geçiş yapmak için  tuşunu kullanın.

İşletim Alanları

Denetleyicinin işlevleri çeşitli işletim alanları altında düzenlenmiştir.

İşletim Alanı	Yürütülebilir işlevler
Tezgah	Parça programı yürütülmesi Tezgahın manuel işletimi
Parametre	Program verilerinin düzenlenmesi ve takım yönetimi
Program	Parça programlarının yaratılması ve uyarlanması
Servisler	Program ve verilerin okunması / iletilmesi
Teşhis	Alarm gösterimi Servis gösterimi

Tezgah İşletim Alanı, tezgah faaliyetlerinin yürütülmesi ve tezgah durumunun takibine yönelik işlev ve etkilerin bütünüdür.

C- Makineyi Manuel Hareket Ettirme

Anahtarı  moduna getiriniz.

Jog modu tezgahın manuel kullanımı ve hazırlanması için kullanılır.



Yeniden pozisyonlama (Repos)



Adımsal hareket. Her tuşa basıldığında eksenler adım kadar hareket eder.

Aşağıdaki hareketleri tezgaha yaptırabiliriz.

“Adımsal hareket”


“İlerleme hızı ile hareket”

“Daimi hareket”

“Hareket eksenini seçimi”

İlerleme hızı ile hareket

Eksenler kesintisiz hareket ettirilebilir. (+/-)X, (+/-)Y, (+/-)Z her dokunuşta basılı kaldığı sürece hareket eder.

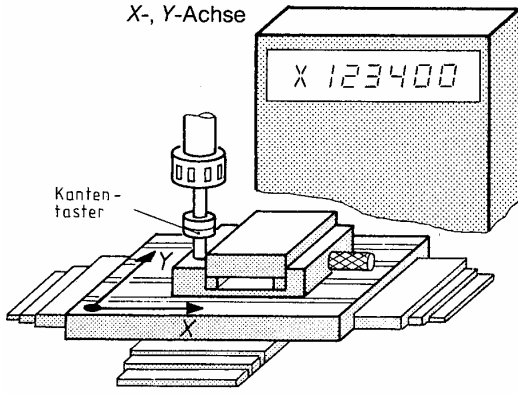
Hangi ekseninde olursa olsun son konum, son konum anahtarına varıldığında örn. Y Ekseninde son konuma gelindiğinde, üst sol ekranda kırmızı yazı ile 10620 hata mesajı belirir.  Reset tuşu ile hata silinir. Şayet (+) yönde son konum anahtarına varılmışsa (-) yönde hareket ettirilir

Dikkat:

Hız ayarı ilerlemeden önce “0%” konumunda olacaktır.

8.3 İş Parçası Sıfır Noktasının kaydırılması (Programlanması)

A) Kenar yoklayıcı ile sıfır noktasının belirlenmesi

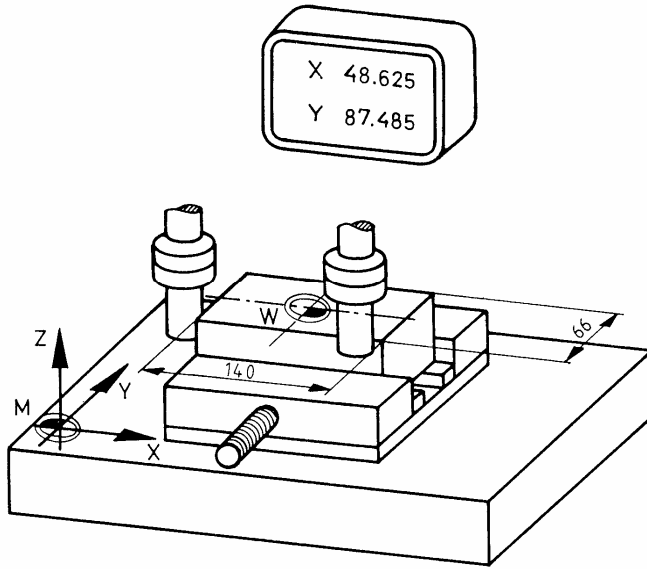


Bireysel veya küçük seri üretimde, sıfır noktasını her iş parçası ya da bağlama gereci (örn. makine manglesi) için en uygun şekilde belirlemek gereklidir.

Daha sonraki iş parçasının tamlığı önemli ölçüde bu belirlemenin titizliğine bağlıdır.

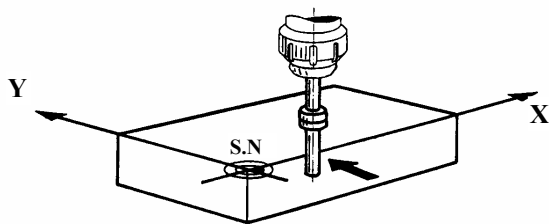
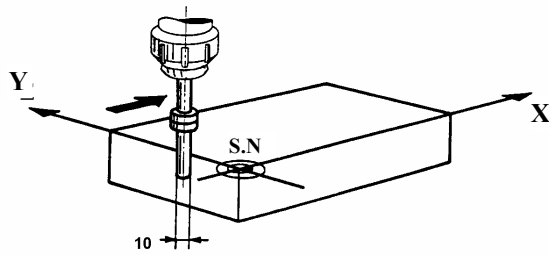
Freze tezgahları sıfır noktasının elle belirlenmesinde yaygın olan yöntem burada kısaca açıklanmıştır.

İş parçası hazırlanır ve doğru şekilde bağlanır.



Kenar yoklayıcı

Yeni bağlanmış iş parçasında; iş miline referans ölçüleri (İş parçası sıfır noktası) resimde görülen kenar yoklayıcısı ile belirlenir. Bu alet; içinde bir yayla, bir arada tutulan iki silindirik milden oluşur. Üst kısım iş miline merkezi olarak bağlanır ve düşük devir sayısında döner. Alt kısım önce kaçık olarak döner.



1. Makine kumandası “elle çalışmaya” getirilir.
2. İş parçası (Bağlama gereci) tezgah tablası üzerinde dengelenir, bağlanır. Yalnız iş parçasının konumunu belirlemek gerekir.
3. Bir “kenar yoklayıcısı” (Merkezleme mili) iş miline bağlanır.

4. Tezgah Yarı otomatik işletim modu moduna getirilir



MDA modunda parça programları yaratılabilir ve satır satır yürütülebilir.



ile ana menüye dönülür, F1 Maschine tuşuna basılır. Sıfırlama aletinin bağlı olduğu takım numarası ve devir sayısı yazılır

T9 M6

S500 M3 S500 Tavsiye edilen devir sayısıdır.

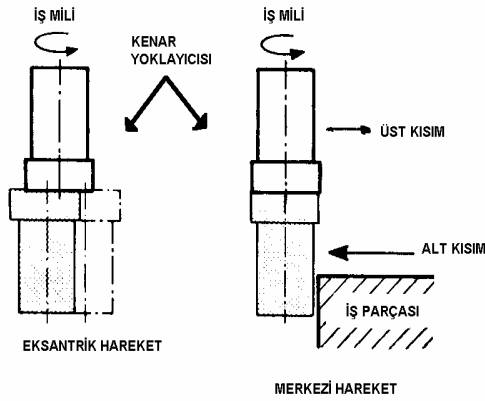


Çalıştır tuşuna basınız. 9 numaralı magazin gelir, iş mili 500 dv/dk ve saat yönünde döner.

5. İstenilen X, Y veya Z eksenli ilgili tuş basılmak suretiyle seçilir.

6. Elle çalışmada istenilen kenara yaklaşılr. Hassas çalışma için bir “elektronik el tekeri” yararlı olur.

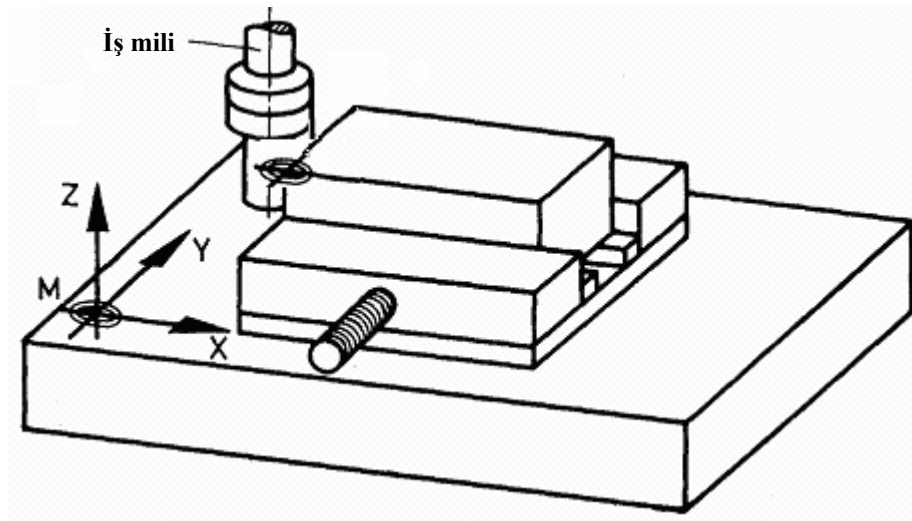
Kenar yoklayıcısı iş parçasına 2-3 mm. kalıncaya kadar tezgah istenilen ekseninde normal ilerletilir. Daha sonra tezgah ilerlemesi adım adım ilerletilir.



İş parçası resimde görüldüğü gibi kenar yoklayıcısına yaklaştığında kısa bir süre için merkezi bir dönme hareketi meydana gelir. Pozisyonun belirlenmesinde (Sıfır noktasının) kenar yoklayıcısının çapı ve kenardan sıfır noktasına olan mesafe dikkate alınır.

7. Yaklaşılan kenar sıfır değerini alacaksa o takdirde kenar yoklayıcısının yarıçapı dikkate alınacaktır.

X yönünde iş parçası sıfır noktasının ölçülmesi ve programlanması



Tezgah



Moduna alınır.

Konumlama : “-X” tuşuna basınız

Hız ayarını açınız. Yoklayıcı iş parçasına yaklaşır; yaklaştıktan sonra (İş parçasına 3-5mm kalıncaya kadar) tekrar kısınız, şimdi adımsal hareket ile iş parçasına yaklaşılmalı.

Not : Resim talimatındaki sıfır noktasına göre hareket edilir.

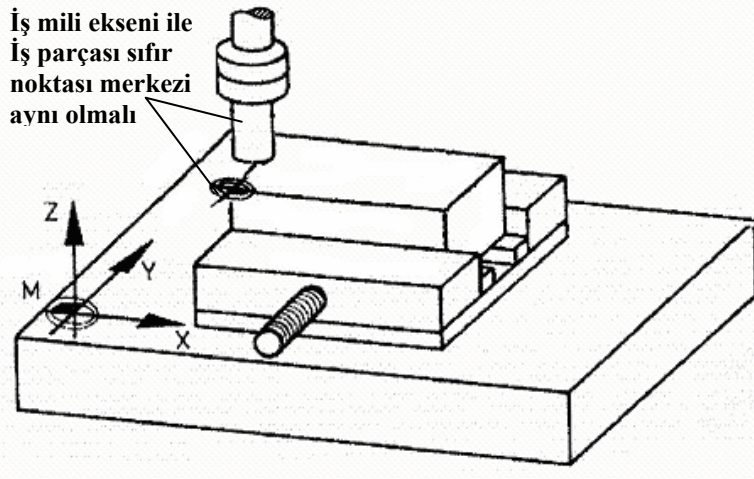
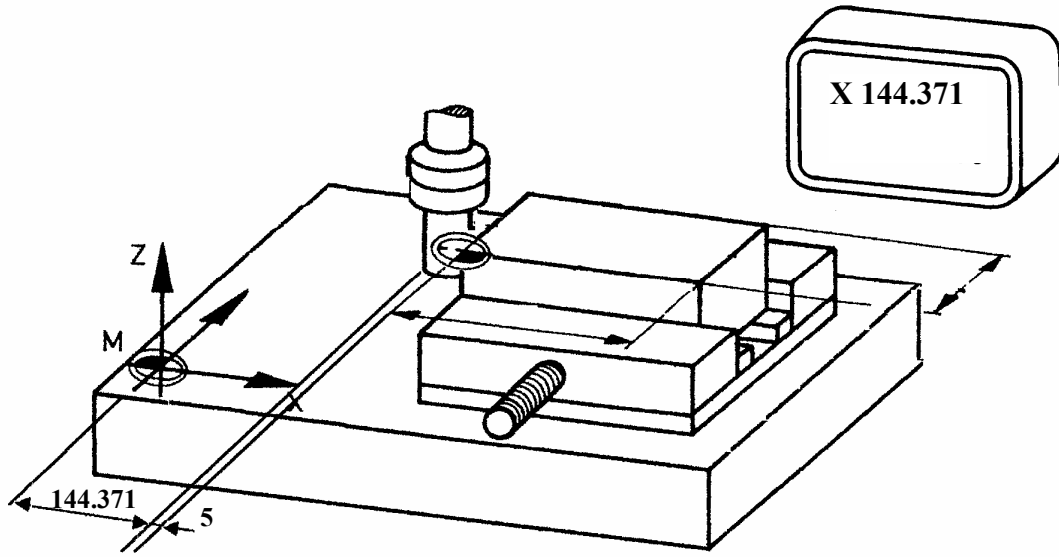
Uygulamaya göre +X tuşuna basıldığında; aktif hale getirilmiş 1000µ adımsal harekete göre tabla 1mm artı yönde ilerler, iş parçasına yaklaşıncaya (0,5 mm mesafe kalınca) Adımsal ilerleme küçültülerek kullanılmalıdır

.Kenar yoklayıcı ile “0 - değeri” ayarlama

0,1mm’lik adımlarla, salgı kaybolana dek yaklaşınız, 0,01mm’lik adımlarla yoklayıcı ucu birden merkezden kaçana dek yaklaştırınız ⇒ sıfır noktası bulunmuştur. Bir adım geriye alınız (En son gidilen adım kadar)


Sayı tuşlarıyla, kenar yoklayıcının yarıçapını ve kenardan sıfır noktasının mesafesini giriniz

Ekrandaki X pozisyon değeri **144.371** olarak okunur.



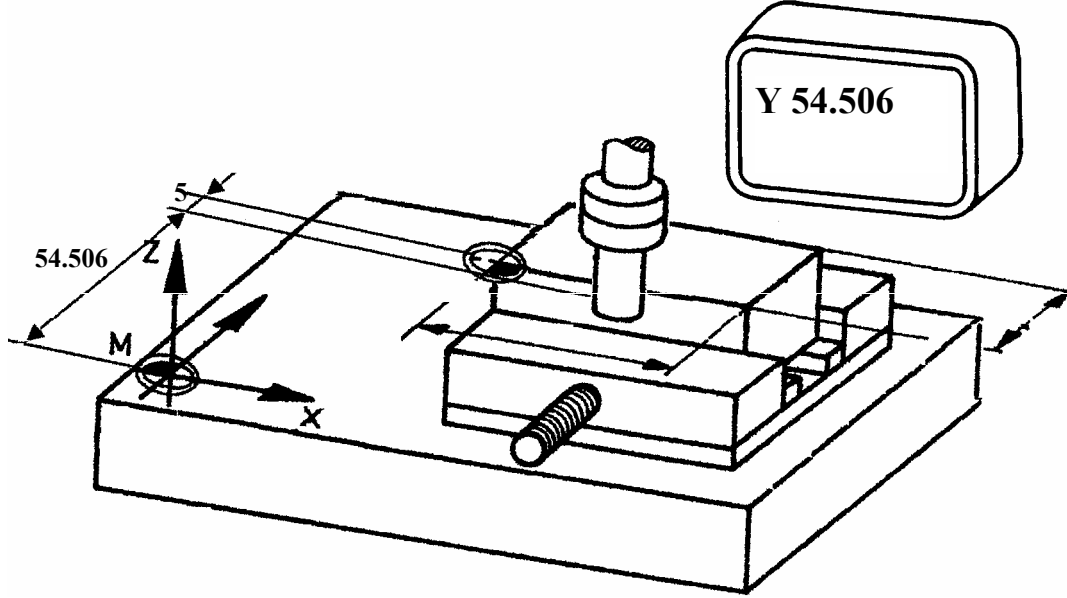
İş mili eksenine, makine sıfır noktasına göre parça sıfır noktası ekseninde olması isteniyor. Yoklayıcı iş parçası sıfır noktasının eksi tarafında ve yoklayıcının çapı 10mm olduğu için yarıçapı 5mm alınır Parça sıfır noktasının parça kenarından uzaklığı sıfır değerinde olduğundan

144.371 + 5 = 149.371 mm değeri bulunur.

Bu değeri hafızaya almak için, , F2 (Parameter), F4 (NV) sıfır noktası kaydırılması menüsüne girilir

NV+ ve NV- . tuşları ile **G56** sayfasını seç, CURSOR X eksenine getirilir ve **149.371 mm** değeri yazılır, yan menüden **F8** ile hafızaya alınır.

“Y” yönünde iş parçası sıfır noktasının ölçülmesi ve programlanması



X ekseninde uygulandığı şekilde ve resimde görüldüğü gibi kenar yoklayıcı iş parçasına sıfırlanır.


Ekrandaki Y pozisyon değeri **54.506** olarak okunur.

İş mili eksenini, makine sıfır noktasına göre parça sıfır noktası ekseninde olması isteniyor. Yoklayıcı iş parçası sıfır noktasının eksi tarafında ve yoklayıcının çapı 10mm olduğu için yarıçapı 5mm alınır Parça sıfır noktasının parça kenarından uzaklığı sıfır değerinde olduğundan

$54.506 + 5 = 59.506$ mm değeri bulunur.

X ekseninde uygulandığı şekilde hafızaya girilir.

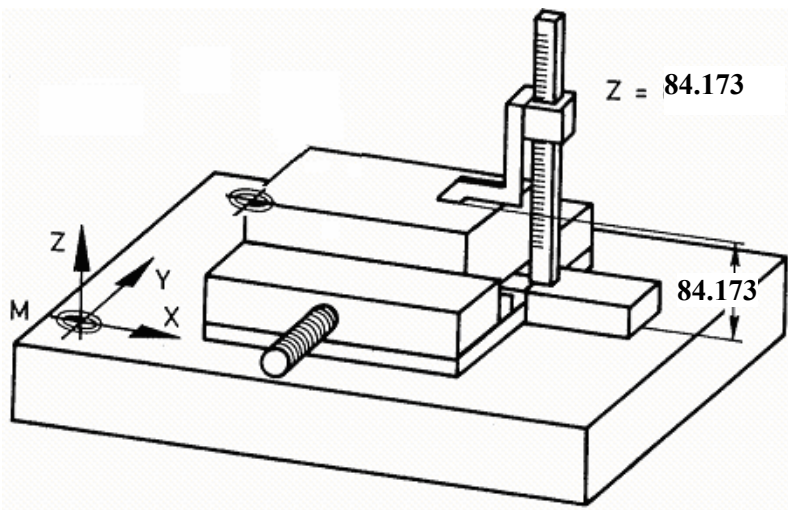
Mili durdurma

Soldaki  Reset tuşu ile yapılır. Sağdaki düğme ise, sadece ilerlemenin “STOP” düğmesidir.

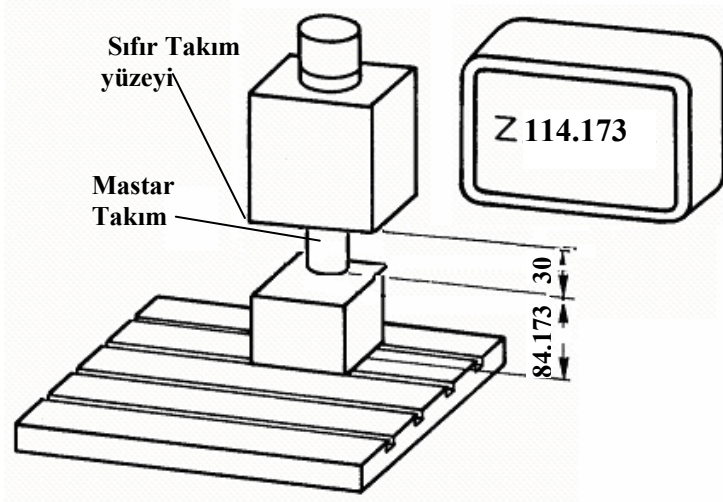
Dikkat : Kırmızı acil - durdurma şalterine dokunmayınız!

“Sıfır noktasının “Z” ekseninde belirlenmesi

Takım tutucusunda takım yok;



1. Mastar takım ile bulunması



Mastar takımın boyu 30mm olarak biliniyor.


Mda modunda mastar takım numarasını aktif duruma getiriniz.

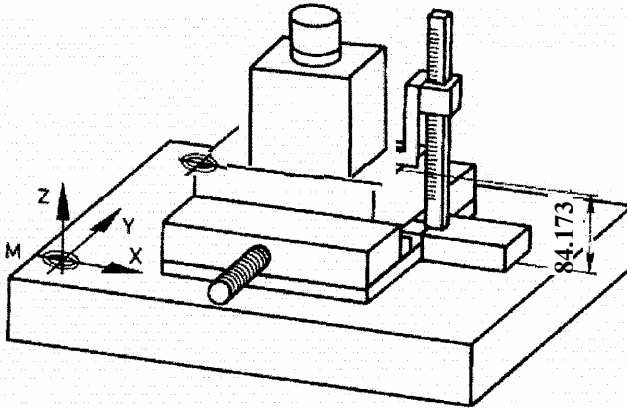
T10 M6

Hız ayarını yavaş yavaş açınız ve **Z** ekseninde hareket ederek, takriben 30mm mastar takım kullanıldığı için iş parçası sıfır noktasından 33 - 35mm yukarıda durunuz.

Mastar takımın alıştırılması



Tezgah kapısını açarak, tezgahı manuele (1) getirilir. Mastar takım, iş parçası yüzeyine sıfır oluncaya kadar adım adım yaklaştırılır (Araya kağıt konarak alıştırılır). Sıfırlama işleminde aradaki kağıt sıkça hareket ettirilir. Aradaki kağıt hafif sıkınca, sıfırlama işlemi tamamlanmış olur. **Z** ekseninin hareket ettirilmesi için, **-Z** ve  ye birlikte basılır.



114.173 = Mastar takım, iş parçası sıfır noktasına sıfırlandığında, Makine sıfır noktasından sıfır takım uzaklığının ölçüsü.

Tezgahın kumandası, makine sıfır noktasından sıfır takım arasındaki ölçüyü gösterir.

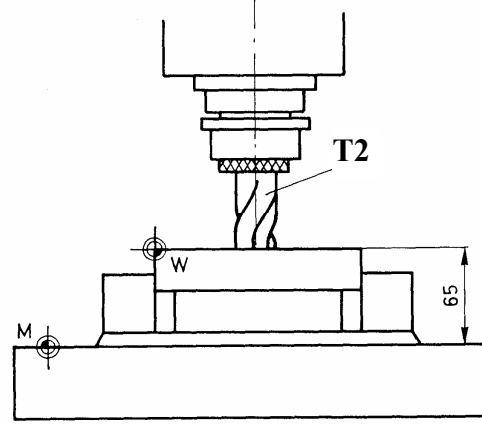
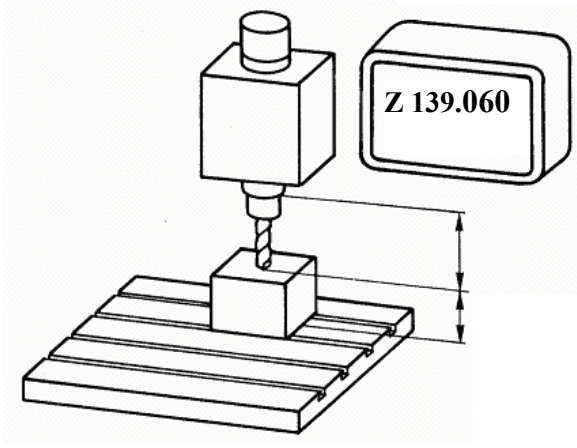
30 = Mastar takım boyu

Mastar takım boyunu **114.173** ölçüsünden çıkarırsak, sıfır takım iş parçası sıfır noktasına gelmiş olur.

$$114.173 - 30 = 84.173$$

84.173 = İş parçası sıfır noktasının makine sıfır noktasına uzaklığı. Kumanda **Z** eksenindeki uzaklık değerini makine sıfır noktasına göre, taretin alnından (Sıfır takım) olan uzaklığı gösterir. Taretin alnı sıfır noktasına değiştirilerek **Z** değeri okunma zorluğundan dolayı, mastar takım kullanılmıştır.

Dikkat : Her ilerlemede kağıt hareket ettirilmeli. Yoksa bindirme olabilir
Boy ölçüsü bilinen takım ile Z eksen değerinin belirlenmesi



Mda modunda, boy ölçüsü bilinen takım numarasını aktif duruma getiriniz.

T2 M6

S1500 M3 yazılarak,



Çalıştır tuşuna basılır. Tezgah



Moduna alınır.

Takımın kesici ucu, master takımın iş parçası sıfır noktasına sıfırlandığı şekilde sıfırlaması yapılır.

Bu değeri hafızaya almak için, , F2 (Parameter), F4 (NV) sıfır noktası kaydırılması menüsüne girilir


NV+ ve **NV-** . tuşları ile **G56** sayfasını seç, **CURSOR Z** eksenine getirilir ve değeri yazılır,

Einstellbare Nullpunktverschiebung							
\$P_UIFR [3]		G-Bezeichner		G56			
Achse	Verschiebung		Position	Drehung	Maßstab	Spie- geln	
	grob	fein		(Grad)			
X	149.371	0.000	201.749	mm	0.000	1.000	<input type="checkbox"/>
Y	59.506	0.000	88.330	mm	0.000	1.000	<input type="checkbox"/>
Z	84.309	0.000	139.060	mm	0.000	1.000	<input type="checkbox"/>
C	0.000	0.000					

NV ermitteln (ankratzen)			
T-Nr.	2		
D-Nr.	2	WZ-Typ	120
<input checked="" type="checkbox"/> Länge	1.	54.751	mm
<input type="checkbox"/> Radius 1		5.000	mm
<input type="checkbox"/> Versatz		0.000	mm

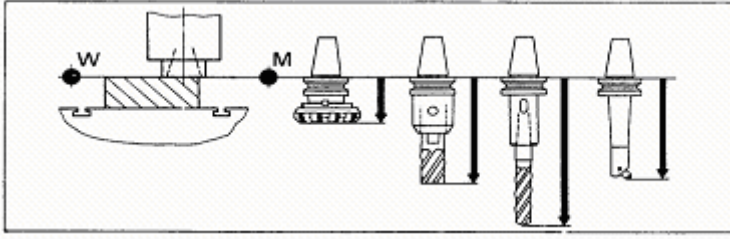
Şekilde görüldüğü gibi;

Sıfırlama da kullanılan takım çağırma için, yan menüden **F6** ya basılır. **T2 D2** ve takımın

boyu **54.751** ekranda aktif olan pozisyon ölçüsünden **139.060** çıkarılacağı için  tuşu ile – işarete getirilir, onaylanır. $139.060 - 54.751 = 84.309$ ölçüsü **Z** ekseninin değeri olarak belirlenir (Bu değer hesaplanarak da yazılabilir di) .

Yan menüden **F8** basılarak değer hafızaya alınır.

8.4 Takımın Belirlenmesi



CNC- Kumanda, işlem sırasında farklı takımların boy ve yarıçaplarını otomatikman dikkate alır. Bunun için kumandanın ilgili takım nosu T... ve düzeltme sayfaları D ye ihtiyacı vardır.

Bu kullanılan takımın takım telafi belleğinden boy ve yarıçapını çağırır ve takımın konumlanması ve takım yolunun hesaplanmasında dikkate alınır.

Önemli: Kumanda açılırken takım telafisi etkili değildir!

Takım boyutları ve ayrıca takım numaraları bir program çağırılmadan önce takım telafi belleğinde (Takım kataloğu) belirlenmiş olmalıdır.

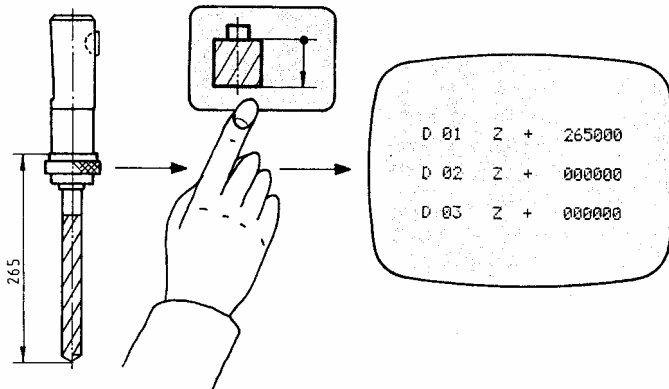
Orada hafızalanmamış takımlar çağırıldığı takdirde işlemde hatalar oluşur.

Takım yarıçap telafisi (G41,G42...) gerektiğinde seçilir. Takım boy telafisi ise ilgili takım T..ve D çağırıldıktan sonra daima aktiftir.

Takım boy telafisi boy ekseninde ki ilk konumunda yapılır (gerçekleştirilir).

Uyarı : Her programın başında ilgili ekseninde istenilen takım ile konumlama programlanmış olmalıdır. Bu takım değişimi sonrası içinde geçerlidir.

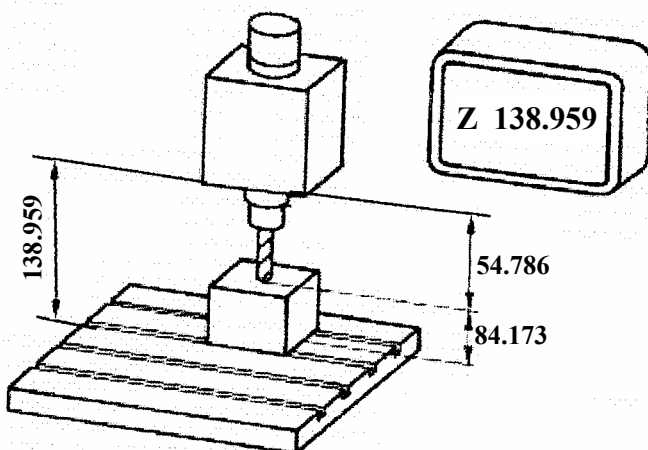
A- Takımların Ölçülmesi



Takım yarıçapının belirlenmesi normalde pek zorluk çıkarmaz. Zira ölçüm için klasik ölçme gereçleri kullanılabilir. Çoğu zaman yarıçapı bilinen takımlar kullanılır ki böylece ölçülmeye de gerek kalmaz (İki taraflı kesici uç, normlu freze vs.).

Takımların uzunluğunun belirlenmesi özel takım ayar aletleri yardımı ile yapılır (örn. optik ölçüm, elektronik algılayıcı kafa). Eğer böyle bir alet mevcut değilse çok daha basit bir şekilde boyu belirlemek mümkündür.

1.Tezgah üzerinde takım takılı iken takım boyu ölçmek (İş parçası sıfır noktası dikkate alınarak)



Örn. Şekilde, takım boyunun iş parçası sıfır noktasına göre belirlenmesi görülüyor.

Bunun için;

İş parçası sıfır noktası belirlenir.

İlgili takım malafasına takılır.

Mda modunda

T2 M6

S1500 M3

Yazılarak takım çağırılır.

“Ölçme” işletim şeklinde iş parçasının yüzeyine takım, yüzeyi çizene kadar yaklaştırılır. Bunun için iş parçası ile Takımın

ucu arasında (Sıfır noktasının kaydırılmasının tespitinde yapıldığı şekilde) kağıt kullanılabilir.
Bu şekilde saptanan değer takımın uzunluğu olarak takım düzeltme hafızasına girilir.

Werkzeugkorrekturen				T0-Bereich		1	
T-Nummer	2	D-Nummer	2	Schneidenanzahl	2		
Werkzeugtyp	120	Schafffräser (o. Eckenverr.)					
Längenkorrektur		Geometrie	Verschleiß	Basis			
Länge 1 :		0.000	0.000	0.000	mm		
Länge 2 :		0.000	0.000	0.000	mm		
Länge 3 :		0.000	0.000	0.000	mm		
Radiuskorrektur							
Radius :		0.000	0.000	mm			

Ana menü
Takım bilgileri
T2 D2 sayfasını seç

Werkzeugkorrekturen				T0-Bereich		1	
T-Nummer	2	D-Nummer	2	Schneidenanzahl	2		
Werkzeugtyp	120	Schafffräser (o. Eckenverr.)					
Längenkorrektur		Geometrie	Verschleiß	Basis			
Länge 1 :		100.000	0.000	0.000	mm		
Länge 2 :		0.000	0.000	0.000	mm		
Länge 3 :		0.000	0.000	0.000	mm		
Radiuskorrektur							
Radius :		31.500	0.000	mm			

Bezugsmaß		
Achse	Bezugswert	Position
Z	84.173	138.959 mm

F8 (Korrektur ermitteln)

Takım İş parçası sıfır noktasına sıfırlandığında, ekranda görülen ölçü değeri makine sıfır noktası ile taret sıfır takım arasındaki mesafe olan **138.959** değeridir. Takım boyunu bulmak için bu değerden Makine sıfır noktasından iş parçası sıfır noktasına olan uzaklığı **84.173** değerini çıkarmak gerekir. Bu değer (84.173) makine sıfır noktası kaydırılması işleminde bulunmuştur.



tuşu ile **Z** boy eksenini seçilir. **84.173** değeri yazılır. Aktif şerit uzunluk 1 de olmalı.

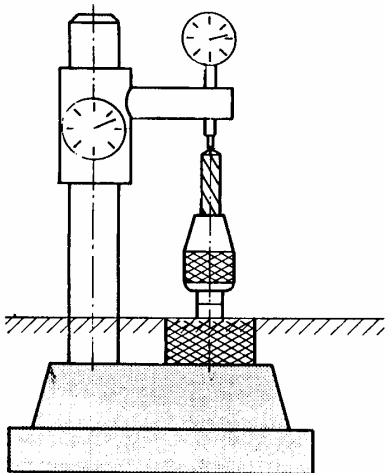
OKEY tuşuna basıldığında, kumanda aradaki farkı hesaplayarak uzunluk 1 (Länge 1) sütununa kaydeder. Bu **T2** takımının boy uzunluğu olan **54.786** değeridir.

İş parçasının “çizilmesi” mümkün değil veya istenmiyorsa o halde uygun bir ayar aletine başvurulabilir.

Diğer takımlarda aynı işlem sırasıyla ölçülür.

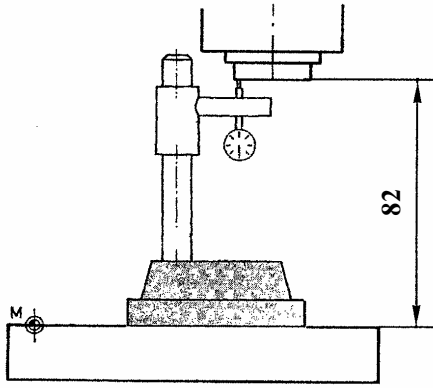
T1 : 56.731 T4 : 57.351 boyunda ölçülür.

2. Takım Ön Ayar Aletinde Takımın Ölçülmesi



Takımların doğrudan CNC tezgahında ölçülmesi zaman alıcıdır ve bu nedenle durma sürelerine yol açmaktadır. Bundan dolayı her bir takım hazırlanırken ölçülür. Uzunluk ölçüsünün temel esası yandaki resimde görülmektedir. Ayarlanan değere göre boyut sağ taraftaki komparatör saatinden okunur.

3. Takım boyunun Komparatör saati ile Ölçülmesi



Mastar takım çağrılır (İş parçası sıfır noktası dikkate alınarak sıfırlama işleminde olduğu gibi).

Tezgah manuel harekete alınarak hareket ettirilir.

3-5 mm kalınca adımsal harekete geçilir.

Mastar takım komparatör'ün ucuna değdirilerek, ibre sıfıra getirilir.

Ekranda görülen **82mm** ölçüsünden mastar takımın boyu olan **30mm** çıkarılarak bulunan değer **52mm** kumandaya girilir (1. maddede girildiği gibi)



Takım bilgilerinin girişi

T	Takım numarası
D	Takım düzeltme değerleri sayfası
120	Takım tipi (Parmak freze)
L	Boy
R	Takım yarıçapı
2	Takım ağız sayısı
	Yazılması mecburidir

DİKKAT: Takım tablosunun yanında takım magazini de bulunan ve tabloda tanımlanmış takımların yerleşimini kontrol eden takım dizini de vardır.

DİKKAT: Takımlar tek tek yazılır.

Örn.	D2	T1	L56.731	R31.5	120	6
	Takım magazin yeri	Takım numarası	Takım boyu	Takım yarıçapı	Takımın şekli	Takım ağız sayısı